

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENGENHARIA E
GESTÃO DO CONHECIMENTO**

Viviane Schneider

**MÉTODO DE MODELAGEM DO CONTEXTO ESTRATÉGICO
PARA SISTEMAS BASEADOS EM CONHECIMENTO**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Orientador: Lia Caetano Bastos

Co-orientador: Roberto C. S. Pacheco

Florianópolis
2013

**Catálogo na fonte elaborada pela biblioteca da
Universidade Federal de Santa Catarina**

Schneider, Viviane

Método de modelagem do contexto estratégico para sistemas baseados em conhecimento / Viviane Schneider; orientadora, Lia Caetano Bastos; co-orientador, Roberto C. S. Pacheco. - Florianópolis, SC, 2013. 139 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Inclui referências

1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2. Modelagem do Conhecimento. 3. Contexto Estratégico. 4. Sistemas Baseados em Conhecimento. 5. Engenharia do Conhecimento. I. Caetano Bastos, Lia. II. Pacheco, Roberto C. S. . III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. IV. Título.

VIVIANE SCHNEIDER

**TÍTULO: MÉTODO DE MODELAGEM DO CONTEXTO
ESTRATÉGICO PARA SISTEMAS BASEADOS EM
CONHECIMENTO**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “mestre”, e aprovada em sua forma final pelo Programa Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Florianópolis, 21 de março de 2013.

Prof. Paulo Selig, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^a, Dr.^a Lia Caetano Bastos,
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof., Dr. Roberto Carlos da Santos Pacheco,
Co-Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof., Dr. Denilson Sell,
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof., Dr. Vinícius Medina Kern,
Universidade Federal de Santa Catarina

Dr. Fabiano Beppler,
Convidado Externo

Esta dissertação é dedicada a todos que além de buscarem obter conhecimento, o aplicam de forma ética.

É dedicada às pessoas que buscam mais do que obter do conhecimento a própria subsistência, buscam também saciar a alma com a beleza que ele pode trazer.

É dedicada àqueles que conseguem alcançar o conhecimento que realmente tem valor aos seres humanos, o conhecimento que modifica mentes e almas, o conhecimento que transforma o mundo.

AGRADECIMENTOS

Foram muitos os que contribuíram para que este estudo se concretizasse. A todos que contribuíram de alguma maneira, meus sinceros agradecimentos. Mas algumas pessoas foram fundamentais. Meus agradecimentos especiais a minha orientadora, Profa. Lia Caetano Bastos, pela oportunidade de realizar este trabalho. Ao meu Co-orientador, Prof. Roberto Pacheco, pela oportunidade de trabalhar em um grande projeto que me fez crescer como pessoa e como profissional, por acreditar no meu trabalho, pelo reconhecimento, pelas horas dispensadas na minha formação, pelo compartilhamento de conhecimentos, por sua ajuda fundamental. Ao Prof. Denilson Sell, por me orientar na descoberta de uma oportunidade de pesquisa para a dissertação. Ao Prof. José Francisco Salm Junior, pela atenção e contribuição, pela oportunidade de pesquisa, pelo compartilhamento de conhecimentos que foram essenciais ao progresso deste trabalho. À Karine Koller, por me auxiliar na descoberta do meu próprio conhecimento. Ao Marcos Henrique dos Santos, pelo conhecimento compartilhado, por sua grande ajuda. Aos diretores e profissionais do Instituto Stela, pela contribuição de um ambiente tão fértil para criação de ciência, tecnologia e inovação. À FAPESC e a FINEP por financiarem parte deste estudo por meio do Subprojeto Modelagem – Projeto Estruturante II.

"Outros animais possuem vantagens físicas sobre o homem: veem, ouvem e têm um olfato melhor, são mais rápidos, mordem com mais força. Os animais e as plantas não precisam de casas para viver, nem precisam frequentar escolas onde têm de aprender o que precisam saber para sobreviver num mundo inóspito. Sem adornos, o homem é um macaco nu, que treme ao frio, sofre pontadas de fome e sede e a dor do medo e da solidão. Mas possui conhecimento. Com ele conquistou a terra. O resto do universo aguarda a sua chegada com, imagino, alguma apreensão".

(Charles Von Doren no livro: Uma Breve história do conhecimento - Os principais eventos, pessoas e conquistas da história mundial - 2012).

RESUMO

A Engenharia do Conhecimento dedica-se à modelagem de conhecimento e ao desenvolvimento de sistemas de conhecimento. Um de seus principais desafios está na compreensão do contexto de aplicação de seus métodos e técnicas e na conexão entre esses e o plano estratégico da organização beneficiada pelo projeto. Nesta dissertação, realizou-se pesquisa aplicada para estabelecer um método de modelagem do contexto estratégico para sistemas baseados em conhecimento (SBC). O método agrupa ferramentais, metodologias e técnicas de engenharia do conhecimento e ontologias, com o objetivo de contextualizar o conhecimento que forma a base de um SBC no plano estratégico de sua aplicação. O método tem fundamentos na visão sistêmica de Bunge (1997; 2000; 2004), ampliada pela abordagem de engenharia do conhecimento das metodologias CommonKADS e KAMET II (para identificação do contexto em que o conhecimento está inserido). A engenharia de ontologias é aplicada na representação formal do conhecimento, com o emprego de diretrizes e técnicas da metodologia NeOn e do método OntoKEM. O método foi aplicado em processo de explicitação do conhecimento contextual, em um projeto de pesquisa desenvolvimento e inovação. Os resultados da pesquisa corroboram com estudos que evidenciam os benefícios do conhecimento contextualizado para a compreensão do problema estratégico que envolve um SBC. Além disso, verificou-se que a identificação e modelagem do contexto estratégico pode servir, também, como fonte comum de conhecimento para as atividades técnicas de concepção de um SBC, tais como análises de viabilidade do sistema, extração de requisitos funcionais e requisitos não funcionais, elaboração de casos de uso e implantação de processos e cultura para viabilizar o desenvolvimento e uso de tais sistemas.

Palavras-chave: Modelagem do Conhecimento, Contexto Estratégico, Sistemas Baseados em Conhecimento, Engenharia do Conhecimento, Engenharia de Ontologias.

ABSTRACT

Knowledge Engineering is dedicated to the modeling of knowledge and the development of knowledge systems. One of the main challenges is to understand the context of applying methods and techniques, the connection between these and the strategic plan of the organization, in order to understand the potential benefits from the project. In this dissertation, we researched how to establish a method of modeling the strategic context for knowledge-based systems (KBS). The method combines tools, methodologies and techniques of knowledge engineering and ontologies in order to contextualize the knowledge that forms the basis of a strategic plan for applying the methods and techniques of KBS. The method has foundations in the systemic vision of Bunge (1997, 2000, 2004), supported by the approach of methodologies from knowledge engineering, like the CommonKADS and KAMET II methodologies (to identify the context of the knowledge being analysed). The ontology engineering is applied to the formal representation of knowledge, with the use of guidelines and techniques from the NEON methodology and from the OntoKEM method. The method was applied in the case study, in order to explain the contextual knowledge, in a research project of development and innovation. The survey results corroborate studies that show the benefits of contextual knowledge for understanding the strategic problem that involves a KBS. It was found that the identification and modeling of strategic context may also serve as a source of common knowledge to design the technical activities of an KBS, such as, analysis of feasibility from system development, extraction of functional and non-functional requirements. Furthermore can be serve for the elaboration of use cases, and implementation of processes and culture to enable the development and use of such systems.

Keywords: Knowledge Modeling, Strategic Context, Knowledge Based Systems, Knowledge Engineering, Ontology Engineering.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Articulação das três áreas do EGC na pesquisa.	18
Figura 2 – Estrutura da dissertação e sua relação com os objetivos específicos da pesquisa.	20
Figura 3 – Apresentação do capítulo 2 e sua relação com o objetivo específico 1.	22
Figura 4 – lista de atividades que o planejamento estratégico de um projeto de SBC teve ter.	29
Figura 5 – Representação do CESM.	32
Figura 6- Visão geral do método OntoKEM.	46
Figura 7 - Alicerces norteadores para o desenvolvimento do sistema de gestão de conteúdo corporativo público e privado.	49
Figura 8 - Planejamento de modelagem de um SBC.	50
Figura 9 - Detalhes do PEC.	51
Figura 10 – Visão geral do PEC.	52
Figura 11 – Considerações do capítulo 2 e sua relação com o objetivo específico 1.	53
Figura 12 – Apresentação do capítulo 3 e sua relação com os objetivos específicos 1 e 2.	56
Figura 13 – Posicionamento da pesquisa segundo o quadrante de Morgan.	58
Figura 14 – Classificação da Pesquisa.	59
Figura 15 - Framework identificado como referência.	61
Figura 16 – Estrutura de um método.	62
Figura 17 – Pirâmide metodológica.	63
Figura 18 – Base teórica para estabelecimento do método de modelagem do contexto estratégico para SBC.	64
Figura 19 – Considerações do capítulo 3 e sua relação com o objetivo específico 1.	66
Figura 20 – Apresentação do capítulo 4 e sua relação com o objetivo específico 1.	67
Figura 21 – Estrutura teórica do método de modelagem do contexto estratégico para SBC.	68
Figura 22 – Visão geral do método.	70
Figura 23 – Primeira etapa do método.	73
Figura 24 – Segunda etapa do método.	74
Figura 25 – Terceira etapa do método.	78
Figura 26 – Quarta etapa do método.	79
Figura 27 – Considerações do capítulo 4 e sua relação com o objetivo específico 2.	81
Figura 28 – Apresentação do capítulo 5 e sua relação com o objetivo específico 3.	84
Figura 29 – Metas da organização.	98

Figura 30 – Fatores externos à organização.....	98
Figura 31 – Cadeia de valores da organização.....	102
Figura 32 – Exemplo de solução proposta – interface sensível ao contexto.	104
Figura 33 – Organograma do setor de atuação da plataforma.	105
Figura 34 – Principais processos de atuação da plataforma.....	105
Figura 35 – Principais recursos disponíveis para atuação da plataforma.	106
Figura 36 – Potenciais conhecimentos da plataforma.....	107
Figura 37 - Representação da cultura da organização usuária da plataforma. .	107
Figura 38 – Modelo CESM aplicado ao contexto de análise.	109
Figura 39 – Considerações do capítulo 5.....	120
Figura 40 – Passos da pesquisa.....	121
Figura 41 – Observações quanto ao método.	126

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Avaliações da consistência do contexto.	28
Quadro 2 - Modelo de Organização - Planilha OM-1 - Problemas e Oportunidades.	35
Quadro 3- Modelo de Organização - Planilha OM-2 - Aspectos Variantes.	35
Quadro 4 - Modelo de Organização - Planilha OM-5 – <i>Checklist</i> para as possíveis decisões.	36
Quadro 5 – Diversos conceitos de ontologias apresentados por Salm Junior (2012).	41
Quadro 6 – Atividades da Metodologia NeOn.	44
Quadro 7 – Descrição das etapas do método.	70
Quadro 8 – Descrição dos artefatos do método.	71
Quadro 9 – Descrição das tarefas da etapa 1.	73
Quadro 10 – Descrição das tarefas da etapa 2.	75
Quadro 11 – Descrição das tarefas da etapa 3.	78
Quadro 12 – Descrição das tarefas da etapa 4.	80
Quadro 13 – Relação entre fundamento, área de conhecimento, técnica, processo e tarefa do método.	82
Quadro 14 – Questionário para estruturar o problema do contexto.	86
Quadro 15 – CESM aplicado ao conceito de GEIC em ICTIs clientes da Plataforma Stela Experta.	87
Quadro 16 – Tarefas do grupo G1 executadas no estudo de viabilidade.	89
Quadro 17 – Tarefas do grupo G2 executadas no estudo de viabilidade.	91
Quadro 18 – Tarefas do grupo G3 executadas no estudo de viabilidade.	92
Quadro 19 - Estratégias da organização.	102
Quadro 20 - Soluções propostas.	103
Quadro 21 - Check list de viabilidade.	108
Quadro 22 – Tarefas da etapa 3 executadas no estudo de viabilidade.	109
Quadro 23 – Tarefas etapa 3 executadas no estudo de viabilidade.	116
Quadro 24 – Verificação da compreensão do contexto, por parte dos <i>stakeholders</i>	117

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AO	Outros autores
C	CESM
CESM	Acrônimo de composição, ambiente, estrutura e mecanismo.
CK	CommonKADS
EC	Engenharia de conhecimento
EO	Engenharia de ontologias
ETL	Extração, transformação e carga (Extract, transform, load)
GC	Gestão do conhecimento
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
PPGEGC	Programa de pós-graduação em engenharia e gestão do conhecimento
SBC	Sistema baseado em conhecimento
SNCTI	Sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	15
1.1 PROBLEMÁTICA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA.....	16
1.2 OBJETIVOS	17
1.2.1 Objetivo Geral.....	17
1.2.2 Objetivos Específicos	17
1.3 ADERÊNCIA À ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO	17
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	19
CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	22
2.1 APRESENTAÇÃO	22
2.2 CONHECIMENTO ORGANIZACIONAL E INDIVIDUAL	23
2.3 SISTEMAS BASEADOS EM CONHECIMENTO	24
2.3.1 O Contexto em sistemas de conhecimento	25
2.3.1.1 Análise do contexto estratégico em sistemas de conhecimento	27
2.4 ABORDAGENS PARA COMPREENSÃO DE SISTEMAS	29
2.4.1 Abordagem Sistêmica de Mario Bunge	31
2.5 ENGENHARIA DO CONHECIMENTO	33
2.5.1 Metodologia CommonKADS	34
2.5.2 Engenharia do conhecimento como um processo de modelagem	37
2.5.2.1 Modelagem do contexto	39
2.6 ENGENHARIA DE ONTOLOGIAS	41
2.6.1 Metodologia NeOn	43
2.6.2 Método OntoKEM.....	45
2.7 DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DE SISTEMAS DE CONHECIMENTO	46
2.7.1 Relação entre engenharias de <i>software</i> , conhecimento e ontologias	47
2.7.1.1 Processos híbridos das engenharias	47
2.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA E CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	55
3.1 APRESENTAÇÃO	55
3.2 PARADIGMA DA PESQUISA.....	57
3.3 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	58
3.4 REFERÊNCIAS METODOLÓGICAS DA PESQUISA	60

3.5 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA	63
3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
CAPÍTULO 4 - MÉTODO PARA MODELAGEM DO CONTEXTO ESTRATÉGICO DE SISTEMAS BASEADOS EM CONHECIMENTO	67
4.1 APRESENTAÇÃO	67
4.2 ESTRUTURA DO MÉTODO.....	68
4.2.1 Estrutura teórica do método	68
4.2.2 Estrutura geral do método.....	69
4.3 ETAPA 1 – REPRESENTAÇÃO SISTÊMICA DO PROBLEMA.....	72
4.4 ETAPA 2 – REPRESENTAÇÃO DO CONTEXTO ORGANIZACIONAL	74
4.5 ETAPA 3 – CONCEITUALIZAÇÃO DOS ELEMENTOS CHAVE DO CONTEXTO	77
4.6 ETAPA 4 – REPRESENTAÇÃO SEMÂNTICA DO CONTEXTO ESTRATÉGICO.....	79
4.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
CAPÍTULO 5 - APLICAÇÃO DO MÉTODO – ANÁLISE DE VIABILIDADE.....	84
5.1 APRESENTAÇÃO	84
5.1.1 Gestão estratégica de informação curricular (GEIC)	85
5.2 VISÃO SISTÊMICA DA GEIC - ETAPA 1	86
5.3 CONTEXTO ORGANIZACIONAL DA GEIC - ETAPA 2	89
5.3.1 Documento de Viabilidade Aplicado.....	96
5.4 CONCEITUALIZAÇÃO DOS ELEMENTOS DA GEIC - ETAPA 3	109
5.4.1 Glossário de Conhecimento da GEIC	110
5.5 REPRESENTAÇÃO SEMÂNTICA DA GEIC - ETAPA 4.....	116
5.5.1 Avaliação dos Artefatos	117
CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS.....	121
REFERÊNCIAS	129
ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA COMPREENSÃO DO CONTEXTO	138

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

Nascida como um ramo Inteligência Artificial – IA, a disciplina de engenharia do conhecimento (EC) teve início por volta do ano de 1960, com um propósito similar a engenharia de *software* (ES), o de desenvolver sistemas computacionais. Entretanto, a EC se dedicou a um ramo de sistemas especialistas e sistemas baseados em conhecimento (SBC), enquanto a ES é dedicada às metodologias de desenvolvimento de sistemas para computação de informação (SHAW, 1992).

A EC, portanto, pode ser considerado um processo de adquirir, estruturar, modelar, formalizar e operacionalizar, informações, existentes em domínios onde os problemas necessitam de conhecimento intensivo para suas soluções. Seu principal objetivo é criar sistemas capazes de realizar tarefas complexas (SCHREIBER et. al. 2002). Basicamente o produto da EC é um SBC. Suas principais atividades consistem na modelagem do conhecimento e concepção de um SBC.

Entretanto, a despeito de todos os métodos, técnicas e ferramentas já criadas, para apoiar o desenvolvimento de SBC, ainda ocorrem problemas na compreensão do contexto em que esses sistemas serão inseridos (BRÉZILLON, 1999-a,b,c; WOODS e ROZANSKI; 2009).

A falta de compreensão do contexto que envolve um SBC ocasiona, frequentemente, perda de produtividade e retrabalho no seu desenvolvimento. Corroborado por Nicolini (2006), Woods e Rozanski (2009) descreve sua experiência no desenvolvimento de sistemas de conhecimento, e expõe considerações das lições aprendidas que enfatizam a importância do contexto em projetos de SBC: "uma vez que desenvolvemos o nosso ponto de vista, a experiência levou-nos a acreditar que uma visão de contexto é uma parte valiosa de quase qualquer descrição de um sistema [...]".

Com base nessa prerrogativa, este trabalho aborda um estudo para estabelecer ferramental metodológico com vistas a sanar a dificuldade de compreensão e contextualização do problema que envolve o desenvolvimento de um SBC. Tal estudo, preconiza o estabelecimento da compreensão do contexto partindo de macro etapas, mais simples em suas prerrogativas, até atingirem níveis de complexidade mais elevados, que podem envolver a formalização do conhecimento contextual em artefatos tecnológicos (ontologias) que por

sua vez, permitem a compreensão do contexto por agentes humanos e não humanos.

1.1 PROBLEMÁTICA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA

A modelagem do conhecimento do contexto, para desenvolver um SBC, já era exposta como uma atividade relevante para área de IA, desde o fim do século passado, quando Brézillon (1999-a,b,c) apresentou os principais resultados dos debates realizados em duas oficinas, e a primeira conferência, enfocando a noção de contexto na IA. Foi constatado, nestes trabalhos, que o contexto seria o desafio para os próximos anos na área de IA, pois a carência de explicitação do contexto é uma das razões de falhas em sistemas baseados em conhecimento (SBC). Passados alguns anos após essas oficinas e conferência, o contexto continua a ser objeto de estudo para desenvolvimento de sistemas inteligentes, pois, conforme expõe Woods e Rozanski (2009), a falha na modelagem do contexto é uma das principais causas dos elevados custos de desenvolvimento de SBC.

Para Cairó e Guardati (2012), enquanto um problema não possui um contexto evidente, a sua solução é difícil de implementar; sendo que isso também ocorre com frequência no desenvolvimento de SBC. Os autores enfatizam que a contextualização estratégica de um projeto de SBC é fundamental, pois ela visa gerar compreensão das socializações de ideias, pontos de vista, experiências e conhecimentos que são compartilhados nas interações de desenvolvimento.

Essa abordagem se justifica, pois, contextos sociais, culturais e históricos são importantes para os seres humanos (Vygotsky, 1986), porque tais contextos fornecem a base para interpretar a informação e criar significado (Nonaka, Toyama, e Konno, 2000); sendo que em projetos de SBC, a compreensão e representação de tais elementos são fundamentais (CAIRÓ e GUARDATI, 2012).

Tal problemática também é descrita por Schreiber et al. (2002), que recomenda a modelagem do contexto, na metodologia CommonKADS, incluindo a identificação da missão, cultura e poder da organização para verificar se um SBC é a solução mais apropriada para um dado problema organizacional.

Assim, esta dissertação objetiva responder a questão de pesquisa: **como estabelecer apoio à etapa de compreensão do contexto estratégico de um projeto de SBC?**

Tendo por base essa questão, este trabalho tem o intuito de estabelecer um método que possa apoiar a compreensão do contexto estratégico de um SBC, visando criar artefatos para a compreensão de tal contexto, a partir de um nível genérico até um nível mais detalhado. O intuito é apoiar o desenvolvimento de um SBC, tendo em vista a importância da compreensão do problema e o contexto em que o SBC atuará. Para tal, foram realizadas buscas na literatura sobre autores que tratavam do tema. Também foram considerados métodos, metodologias, técnicas e ferramentais já consolidados pela engenharia e gestão do conhecimento (EGC), além de experiências profissionais anteriores, com vistas a responder a questão proposta para a pesquisa.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é **estabelecer ferramental de apoio à etapa de compreensão do contexto estratégico de um projeto de SBC**. Como pressuposto, proveniente do PPGEEC, esta pesquisa buscou ferramentais da área de EC e suas respectivas áreas de apoio.

1.2.2 Objetivos Específicos

Com base no objetivo geral de pesquisa os seguintes objetivos específicos são propostos:

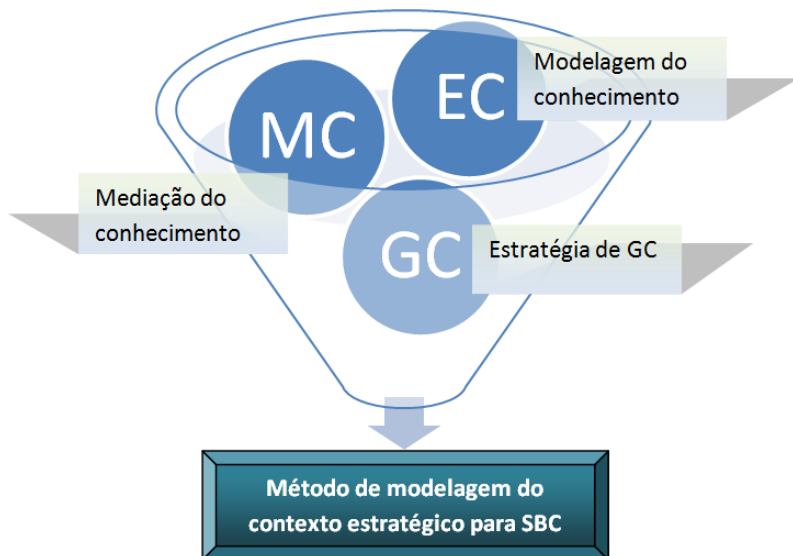
- **Objetivo 1** - Identificar abordagens, métodos e técnicas, de áreas afins da EC, para apoiar à compreensão do contexto estratégico de um SBC;
- **Objetivo 2** - Estabelecer um método de apoio à compreensão do contexto estratégico de um SBC; e
- **Objetivo 3** - Aplicar o método em um estudo de viabilidade, com vistas a avaliar a relevância, para os *stakeholders*, dos artefatos produzidos, no apoio à compreensão do contexto que envolve um SBC.

1.3 ADERÊNCIA À ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO

Quanto à aderência da pesquisa ao programa de pós-graduação em engenharia e gestão do conhecimento (PPGEGC) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), essa ocorre nas três áreas de

concentração: gestão do conhecimento (GC), mídia e conhecimento (MC) e EC, conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1 – Articulação das três áreas do EGC na pesquisa.



Fonte: elaborado pela autora.

Foram realizados estudos da **GC**, no que se refere a identificação dos fluxos de conhecimento e estratégia organizacional. **Fluxos de conhecimento**, para a GC, são movimentos do conhecimento entre seus ativos, por meio de regras, direcionados por princípios e em dado sentido (LABIAK JUNIOR, 2012). O sentido dos ativos de conhecimento pode ser conduzido pela estratégia de GC. Para Batista (2012), uma **estratégia de GC** é um plano que descreve como uma organização pretende gerenciar melhor seu conhecimento em benefício próprio, dos clientes, dos usuários e das demais partes interessadas. Assim, como ilustra a Figura 1, esta pesquisa aplicou esses conceitos para construção do método de modelagem, especificamente em sua segunda etapa, que utiliza as diretrizes da GC para nortear o desenvolvimento do contexto de um SBC.

Também foram utilizados estudos de **MC**, como ilustra a Figura 1, pois essa área produz processos, métodos e teorias que envolvem a interatividade e a colaboração, com o intuito de avançar perspectivas e desenvolver novos fundamentos em comunicação, mediação da

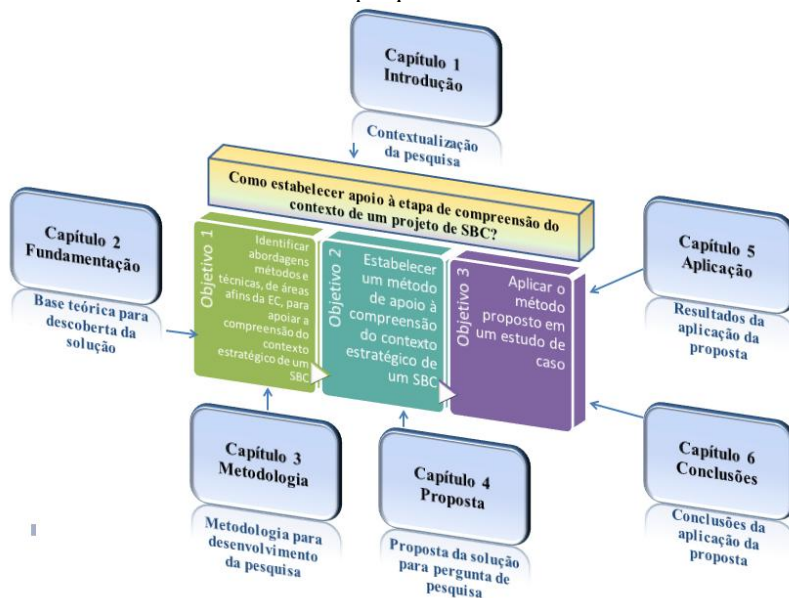
aprendizagem, disseminação de informações e conhecimento (MELLO, 2012). Assim, este estudo utiliza modelos que visam representar o conhecimento, e mapas conceituais, ferramenta próprio da MC. Conforme Girondi (2012), mapa conceitual é uma maneira de representar as relações entre ideias, imagens ou palavras, com o intuito de desenvolver uma lógica de conexões; pois modelos conceituais, segundo Novak e Wurst (2005) e Melgar Sasieta (2011), auxiliam na construção do conhecimento, trazendo pontos de vista contextualizados, que sublimam opiniões individuais. A contribuição da MC também consiste nas mídias utilizadas para explicitar o conhecimento do contexto, tais como documentos e figuras que sintetizam uma gama de informações.

A área de pesquisa EC oferece estudos para o desenvolvimento e aplicação de métodos científicos para construção de sistemas que visam auxiliar na resolução de problemas, nos mais diversos setores e atividades (SCHREIBER et al., 2002). Para tal, esta área de pesquisa, no PPGECC/UFSC, oferece conceitos, métodos e técnicas para desenvolver tecnologias que manipulam e exploram as potencialidades de fontes e tarefas que envolvem conhecimento (LOPES, 2011). A EC é uma atividade construtiva e colaborativa, em que o processo de formalização do conhecimento (modelagem) é tido como uma abordagem central de pesquisa (VALENTIM, 2008). Assim, como ilustra a Figura 1, este trabalho se beneficia principalmente dos estudos da área de EC, pois tem o objetivo de apresentar um método para apoiar a compreensão e modelagem do contexto estratégico de um SBC.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está estruturada em seis capítulos. Cada capítulo representa o cumprimento de um objetivo específico, ou parte dele, que foram estipulados para responder a questão de pesquisa, conforme ilustra a Figura 2.

Figura 2 – Estrutura da dissertação e sua relação com os objetivos específicos da pesquisa.



Fonte: elaborado pela autora.

O **capítulo 1** apresenta uma breve contextualização da pesquisa por meio da introdução do projeto, descrição da problemática e relevância da pesquisa; descreve também a interdisciplinaridade do tema, a aderência à engenharia e gestão do conhecimento e os objetivos do projeto. A primeira etapa visa contextualizar o problema de pesquisa que motivou o desenvolvimento desta dissertação.

O **capítulo 2** apresenta a fundamentação teórica, que foi a base para desenvolver a solução para a pergunta de pesquisa. Neste capítulo, ferramentais da EC são descritos, bem como áreas de conhecimento afins a EC, que visam apoiar as atividades desta área. O objetivo do capítulo 2 é apresentar os fundamentos e conceitos que foram utilizados para a descoberta de uma solução à pergunta de pesquisa. O capítulo 2 visa atender parte do objetivo específico 1.

O **capítulo 3** apresenta a metodologia e caracterização da pesquisa, no que se refere ao paradigma adotado, classificação da pesquisa, abordagens adotadas, referências metodológicas para a

concepção de uma solução e o estabelecimento da delimitação da pesquisa. O capítulo 3 visa atender ao objetivo específico 1.

O **capítulo 4** apresenta a estrutura da solução proposta para a pergunta de pesquisa, sua base teórica resumida, visão geral e etapas. O objetivo deste capítulo é apresentar a solução ainda não aplicada, ou seja, a solução genérica, que pode ser utilizada para apoiar a compreensão do contexto de um SBC. O capítulo 4 visa atender ao objetivo específico 2.

O **capítulo 5** descreve a aplicação da solução adotada, em um estudo de viabilidade. O objetivo deste capítulo é descrever a aplicação e os aprendizados que ocorreram durante a trajetória de pesquisa. O capítulo 5 visa atender ao objetivo específico 3.

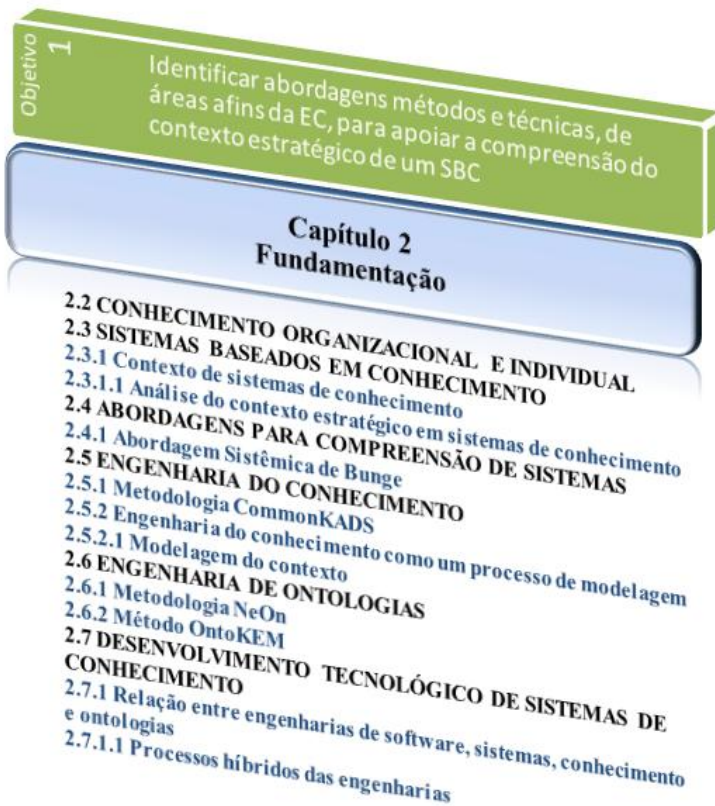
O **capítulo 6** apresenta as conclusões a respeito do estudo, desde a prospecção, concepção, culminando na aplicação da solução adotada, em um estudo de viabilidade. O objetivo deste capítulo é concluir a pesquisa, com as considerações da aplicação, e descrever possíveis trabalhos futuros, que poderão ocorrer a partir deste estudo. O capítulo 6 visa atender ao objetivo específico 3.

CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 APRESENTAÇÃO

A fundamentação teórica é a parte que resgata experiências já realizadas e formalizadas em pesquisas científicas. Ela possibilita trilhar uma linha de base que permite a utilização de conhecimento já consolidado. A fundamentação teórica neste documento está estruturada conforme ilustra a Figura 3.

Figura 3 – Apresentação do capítulo 2 e sua relação com o objetivo específico 1.



Com base na problemática e problema de pesquisa, foram realizados estudos para compor a proposição de um método para apoiar compreensão do contexto estratégico de um SBC. O intuito deste

capítulo foi registrar uma base teórica que possibilitasse estabelecer tarefas para concepção do contexto estratégico de um SBC, visando compreensão de tal contexto e o apoio às atividades de desenvolvimento de SBC, próprias da área de engenharia de *software* (ES).

Conforme ilustra a Figura 3, foi inicialmente conceituado o conhecimento individual e organizacional, essenciais para a compreensão de SBC. O conceito de SBC, ou sistemas de conhecimento, também foi estabelecido para a dissertação. Em seguida, foi realizada uma discussão para a análise de um SBC e seu respectivo contexto estratégico, culminando com a descrição da EC, e algumas planilhas da metodologia CommonKADS, utilizadas na pesquisa. A modelagem do contexto complementou a descrição da EC. A EO foi considerada na fundamentação por trazer apoio na concepção de SBC, no que se refere à formalização do conhecimento, que pode ser compreensível tanto por agentes humanos como por agentes não humanos (sistemas computacionais). Por fim é apresentada uma discussão sobre áreas das engenharias do conhecimento, ontologias e *software*, e a relação destas com a teoria geral de sistemas (TGS). Tal discussão apresenta o apoio mútuo dessas áreas, quando utilizadas para o desenvolvimento de SBC, além de serem apresentados dois processos de desenvolvimento de SBC que fazem uso das referidas áreas.

2.2 CONHECIMENTO ORGANIZACIONAL E INDIVIDUAL

No contexto organizacional, para Bukowitz (2002), conhecimentos são elementos intangíveis das pessoas, dos processos, dos sistemas e da cultura organizacional, que são valorizados pela organização em que esses estão inseridos.

Figueiredo (2005) classifica o conhecimento em (i) **conhecimento tácito**, é o que está contido na cabeça das pessoas; (ii) **conhecimento explícito**, é o que pode ser representado, armazenado e transferido; e (iii) **conhecimento potencial**, é o conhecimento que pode ser obtido de bases de dados e sistemas de informação computacionais ou sistemas de conhecimento.

Schreiber et al. (2002) possui definições de conhecimento, que o descreve como um elemento que capacita um sistema para atingir seu objetivo. Para os autores, conhecimento organizacional é a área ou domínio apropriado a um determinado processo, que envolve tarefas intelectuais. Os autores complementam ao afirmar que o conhecimento

pode ainda ser proveniente da tarefa, que se refere ao seu objetivo, e o método utilizado para executá-la, que é proveniente da inferência, onde são representadas as operações lógicas para se realizar tal tarefa. A tarefa é realizada sempre por um agente, humano ou não. Tais inferências possuem regras próprias para a combinação dos conhecimentos existentes, visando ao alcance de resoluções.

Miranda (1999) complementa com o conceito de conhecimento organizacional, ao propor que este é a combinação de conhecimento explícito e tácito formado a partir das informações estratégicas e de acompanhamento, agregadas ao conhecimento de especialistas, em uma dada organização.

O conhecimento, no nível individual, pode ser visto como uma mistura fluida de experiência, moldada por valores e informações contextuais, que nos fornecem uma estrutura para avaliar e incorporar novas informações e experiências. Ele é o entendimento teórico ou prático de um assunto, que torna o indivíduo capaz de fazer alguma coisa (CAIRÓ e GUARDATI, 2012). Conhecimento é ainda uma combinação de informação, dados e relações que levam os indivíduos à tomada de decisão, ao desenvolvimento de novas informações e à realização de tarefas (FIALHO et al., 2006).

Estes são alguns conceitos de conhecimento, adotados no presente trabalho.

2.3 SISTEMAS BASEADOS EM CONHECIMENTO

Na década de 1950 iniciaram-se os primeiros SBC, provenientes da área de IA. As principais características de tais sistemas, segundo Rezende (2003), são: (i) o uso de “peças” de conhecimento para realizar tarefas ou solucionar problemas; (ii) a associações ou inferência para solucionar problemas complexos; (iii) armazenamento e busca de relevante quantidade de dados e informações, com potencial para se tornar conhecimento, para tomada de decisões.

Para Nicolini (2006), uma característica dos **sistemas baseados em conhecimento ou sistemas de conhecimento**, está no seu diferenciado processo de concepção, que é realizado por meio da EC, ao invés dos processos tradicionais de engenharia de *software*. A autora complementa,

Em síntese, pode-se conceituar SBCs como programas de computador que usam

conhecimento, representado, explicitamente, para resolver problemas. Esses sistemas manipulam conhecimento e informação de maneira inteligente e são usados em problemas que requerem uma grande quantidade de conhecimento especializado. Portanto, são centrados no conhecimento e no processo de resolução de problemas (NICOLINI; 2006 *apud* Rezende 2003).

Ribeiro Junior (2010) reforça o conceito de Nicolini (2006), ao salientar que SBC utilizam dados disponíveis como insumo à geração de informação estratégica ou de novos conhecimentos para tomada de decisões. Ribeiro Júnior (2010 *apud* Schreiber et al. 2002) ressalta que o que caracteriza melhor um SBC é o fato de possuir processos de modelagem que usam representações explícitas de conhecimento.

Segundo Brachman e Levesque (2004, p.7), além dos formalismos lógicos, a presença de uma base de conhecimento, ou uma coleção de estruturas simbólicas, representando as crenças e regras, durante a operação desse sistema, é o que caracteriza um SBC. Os SBC, portanto, são criados para apoiar atividades onde o uso do conhecimento é intensivo (PINHEIRO E FURTADO; 2003).

Nesta pesquisa, tais conceitos designam o termo sistemas baseados em conhecimento (SBC) ou sistemas de conhecimento (SC).

2.3.1 O Contexto em sistemas de conhecimento

O contexto quando utilizado para o desenvolvimento de um SBC, torna possível conceber estruturas para capturar a semântica relevante de uma entidade e seus relacionamentos, o que auxilia na identificação e integração de padrões e processamento de consultas. Isso ocorre, pois, o contexto é um conjunto de fatores relevantes de influências, que formulam uma situação de natureza singular e compreensível a um determinado agente (BRÉZILLON 1999-a-b); o contexto também pode ser entendido como sendo informações que caracterizam uma situação, onde se encontram agentes, em determinados locais (DEY, SALBER e ABOWD; 2001); o contexto pode ser utilizado para aprofundar o conhecimento que se tem sobre uma situação, em que envolva tarefas de extração de requisitos para compreensão, raciocínio, resolução de problemas ou aprendizado (SANTORO, BRÉZILLON e ARAÚJO; 2005).

O contexto ainda pode, segundo Morse, Armstrong e Dey, (2000) e Truong, Abowd e Brotherton (2001), ser classificado em seis dimensões básicas, que tem a intenção de responder: (quem), quem está fazendo o que (o que), em que local (onde), em que momento (quando), quais são suas intenções (porque) e como as informações serão capturadas (como). Essas questões visam contextualizar uma situação em sua identificação, localização, atividade, tempo, motivação e meio.

O contexto tem papel fundamental na apreensão do conhecimento, pois, para Bazire e Brézillon (2005), não há a possibilidade de existência de conhecimento descontextualizado. Entretanto o conceito de contexto é amplo e ambíguo e difícil de ser estabelecido. O Dicionário Inglês Oxford define o contexto como: "as circunstâncias que formam o cenário para um evento, declaração ou ideia, e em termos de que pode ser plenamente compreendido". Bazire e Brézillon (2005) trazem algumas questões relevantes para a compreensão do contexto, que podem auxiliar na delimitação e abstração para um determinado fim: O contexto é externo ou interno? O contexto é um conjunto de informações ou processos? O contexto é estático ou dinâmico? O contexto é um simples conjunto de fenômenos ou uma rede organizada?

Responder a essas perguntas pode auxiliar na compreensão desse importante conceito para apoiar comunicação, intenções e resoluções, pois nas atividades humanas do dia-a-dia, sempre ocorrem trocas de mensagens que são observadas do ponto de vista do contexto presente (DEY e ABOWD; 2000). Assim, o contexto, utilizado na construção de sistemas colaborativos, também revela questões conceituais importantes, conforme Gross e Prinz (2003) e Alarcón et al. (2005):

- (i) a relatividade do contexto é inerente aos elementos que o compõe;
- (ii) o contexto é um conjunto de elementos conectados, que mantém um relacionamento coerente entre seus elementos, e esses relacionamentos, por sua vez, fornecem significado a cada elemento componente, em uma situação.

Bazire e Brézillon (2005) acrescentam que o contexto atua como um bloco de restrições que influencia o comportamento dos elementos de um sistema, sendo que a definição dos elementos e suas relações dependem, basicamente, do domínio do conhecimento, ao qual pertencem.

Assim, a criação de um contexto, em um ambiente de trabalho colaborativo, tende a facilitar o contato, a comunicação, a compreensão e a troca de conceitos e conhecimentos entre os atores, trazendo benefícios como produtividade, qualidade e consequente diminuição de retrabalho (Brézillon e Araújo, 2005).

Nessa linha de abordagem, Nicolini (2006 *apud* Schreiber et al. 2002) enfatiza a relevância do contexto organizacional para a concepção de SBC,

[...] qualquer sistema de informação ou de conhecimento só pode funcionar satisfatoriamente se, e somente se, estiver inserido no contexto organizacional, tanto em nível macro como operacional. Diante disso, os sistemas de conhecimento, assim como quaisquer sistemas de informação, devem ser vistos como componentes de apoio aos processos de negócio da organização (NICOLINI 2006, p. 25).

O contexto ainda possui papel essencial para a gestão do conhecimento em sistemas, pois ele fornece a capacidade para filtrar e identificar o conhecimento relevante, que deve ser disponibilizado ao usuário, em uma determinada situação (DEGLER e BATTLE, 2000).

Assim, o contexto de sistemas baseados em conhecimento é um conjunto de elementos conectados, cuja organização confere significado a cada um desses elementos, sendo que tal configuração restringe e influencia o comportamento de um SBC (BAZIRE e BRÉZILLON, 2005; NICOLINI, 2006; GROSS e PRINZ, 2003 e ALARCÓN et al., 2005). Para fins de compreensão do presente estudo, o contexto é o ambiente que envolve o SBC, que o confere significado e o influencia ou interfere em seu funcionamento, de alguma forma, sutil ou explicitamente.

2.3.1.1 Análise do contexto estratégico em sistemas de conhecimento

A análise do contexto estratégico, em SBC, se refere principalmente na identificação dos problemas e oportunidades e identificação da cultura e poder, no ambiente organizacional. Na análise do contexto

“[...] uma das principais lições da EC foi a de que o engenheiro do conhecimento necessita de saberes da Administração, para que possa analisar

o contexto da tarefa intensiva em conhecimento que pretende apoiar com um sistema de conhecimento” (PEC-Stela *apud* SCHREIBER et al, 2002).

Contudo a ambiguidade dos elementos e dificuldade na delimitação do contexto que beneficia a estratégia de um SBC dificulta a análise e abstração desse conceito. Visando o apoio a essa problemática, alguns autores propõem avaliações para a consistência do contexto, conforme descreve o Quadro 1.

Quadro 1 – Avaliações da consistência do contexto.

Questionário para verificar a compreensão gerada pelos artefatos	Autores
Ficou claro qual SBC será desenvolvido?	Cairó e Guardati (2012)
Ficou claro o que é e como funciona o processo de geração do conhecimento no projeto?	
Ficou claro o que é e como funciona a aquisição do conhecimento?	
Ficou claro quais papéis desempenhados pelos membros do grupo?	
Ficou claro o que estamos procurando?	
Você está confiante de que você identificou todas as entidades externas que o sistema precisa para interagir com as suas responsabilidades?	Woods e Rozanski (2009)
Você tem uma boa compreensão da natureza da ligação com cada entidade externa?	
É uma definição clara a interface disponível para todos as interfaces técnicas? (isto é, para / de outros sistemas)	
Você já pensou em possíveis dependências entre as entidades externas que você tem que interagir?	
Você tem um diagrama de contexto ilustrando a conexões do sistema ao seu ambiente, com conceitos suficientes para apoiar o diagrama?	
Você já explorou um conjunto de cenários realistas para interações externas entre o sistema e atores externos?	Harrison e Chan (2009)
Ficou claro qual o conhecimento estratégico para o sistema?	
O modelo deixa claro (who) quem está fazendo o que (what), em que local (where), em que momento (when), quais são suas intenções (why) e como as informações serão capturadas (how). (Essas questões visam contextualizar uma situação em sua identificação, localização, atividade, tempo, motivação e meio)	Morse Armstrong e Dey (2000), Truong, Abowd e Brotherton (2001),

A metodologia KAMET II, de Cairó e Guardati (2012) também sugere reuniões iniciais, onde os *stakeholders* contribuem com

ideias, alternativas e apresentam um check list com as principais atividades que o planejamento estratégico de um SBC deve ter, e que envolve a contextualização do mesmo, conforme ilustra a Figura 4.

Figura 4 – lista de atividades que o planejamento estratégico de um projeto de SBC teve ter.

identificar os potenciais utilizadores
especificar os benefícios potenciais
dividir o domínio do conhecimento em subdomínios
identificar as fontes de conhecimento que serão envolvidos no projeto
definir mecanismos de verificação e validação de modelos
construir dicionário do projeto
especificar outros recursos necessários para a obtenção do conhecimento
definir técnicas para alcançar aquisição do conhecimento
estimar o tempo para completar a fase de aquisição de conhecimento,
estimar os custos do projeto
especificar a documentação do projeto

Fonte: elaborado com base em de Cairó e Guardati (2012).

A próxima seção trata de algumas abordagens disponíveis na literatura que auxiliam na determinação de uma visão de mundo para compreender um SBC.

2.4 ABORDAGENS PARA COMPREENSÃO DE SISTEMAS

Diversas são as abordagens, ou visões de mundo para compreender ou conceber sistemas.

Uma delas é derivada do latim *Complexus*, que significa aquilo que é “tecido” junto, ou “complexidade”, que nos remete a uma noção de fenômenos constituídos de forma não linear, e de difícil compreensão. A abordagem da complexidade apresenta uma organização que possui um núcleo de um dado fenômeno/sistema/arranjo/organismo, que une diversas partes

singulares, onde a separação dessas partes não remete necessariamente a um componente mais simples. O desmembramento do complexo pode conduzir a um elemento “espelhado” do todo (Holograma, imagem fractal¹). O complexo é um turbilhão de forças que interagem e por vezes se opõem para formar uma unidade. A complexidade por sua vez, é a ciência filosófica que busca capturar este objeto obscuro e multifacetado, que é o complexo conhecimento do real (MORIN; 1996 e 1998). Para Morin (1998) a complexidade possui forte relação com a filosofia que observa um sistema, parte dele, ou seu ambiente, como uma organização que contém partes interagindo e se movimentando, onde a regra primordial é não haver uma regra fixa.

A complexidade é ainda, segundo definição de alguns autores:

- Abordagem de sistemas que produzem esquemas mutantes, onde não há captação de informação com regularidade. Há um comportamento nuclear do sistema, que norteia, onde há aprendizado e evolução (interpretação de Gell-Mann (1996)).
- Conforme Leite (2004. p 76), diversas podem ser as abordagens que podem ser tratadas pelas ciências da complexidade, dentre as quais se destaca: (i) abordagem com grande número de componentes, que possui características de não linearidade, relacionamentos e conectividade. (interpretação de Weinberg (1975)); (ii) abordagem onde há surgimento de propriedades emergentes, com características de conexões dos componentes do sistema em proporções muito grandes em relação ao número de partes (interpretação de Kauffman (1993)).

Uhlmann (2002) expõe a dificuldade existente no estabelecimento de parâmetros sistêmicos a partir da complexidade,

Ao se chegar ao parâmetro livre da complexidade, presente em todas as fases dos sistemas, esta dificuldade multiplica-se [...] a Teoria Geral dos Sistemas ainda encontra-se em uma fase de Proto-Teoria, ou seja, ainda está em elaboração, há muitos aspectos ainda a serem pesquisados e descritos. De uma maneira muito simplista e incompleta, poderia-se conceber que complexidade refere-se à quantidade de ligações/conexões do sistema. É fato que a

¹ Objeto geométrico que pode ser dividido em partes, onde, cada uma partes, se

quantidade de conexões efetivamente contribui para a complexidade, no entanto modelos sistêmicos com quantidade de elementos relativamente pequenos também apresentam uma alta complexidade. [...] a complexidade demora para ser construída, porém para destruí-la é muito fácil. [...] Ao se apoiar em ligações (organização) ela se torna frágil, basta “quebrar” uma conexão que o todo se desorganiza.

Ainda segundo Uhlmann (2002), a abordagem sistêmica contemporânea propõe como alternativa à complexidade, a construção de um ambiente, onde são encontrados os elementos necessários às trocas entre sistemas. Tais trocas vão desde elementos como energia até cultura, conhecimentos, entre outros. O autor também ressalta que foi a partir da definição ontológica², de Mario Bunge, que foi estabelecida a definição de que todo sistema possui um ambiente.

Diante da fragilidade da abordagem da complexidade, opta-se pela abordagem para compreensão de sistemas de conhecimento, proposta pelo autor Mario Bunge. A abordagem do autor, também chamada de sistemismo de Bunge, propõe a compreensão de um problema por meio de uma visão sistêmica. Para fins de compreensão, nesta dissertação o sistemismo de Mario Bunge apoia a representação do contexto, pois descreve seu ambiente e a relação deste com o próprio sistema. O conceito de ambiente, por sua vez, apoia a estruturação da análise do contexto, pois o contexto é o ambiente do sistema. Tal abordagem é exposta na próxima seção.

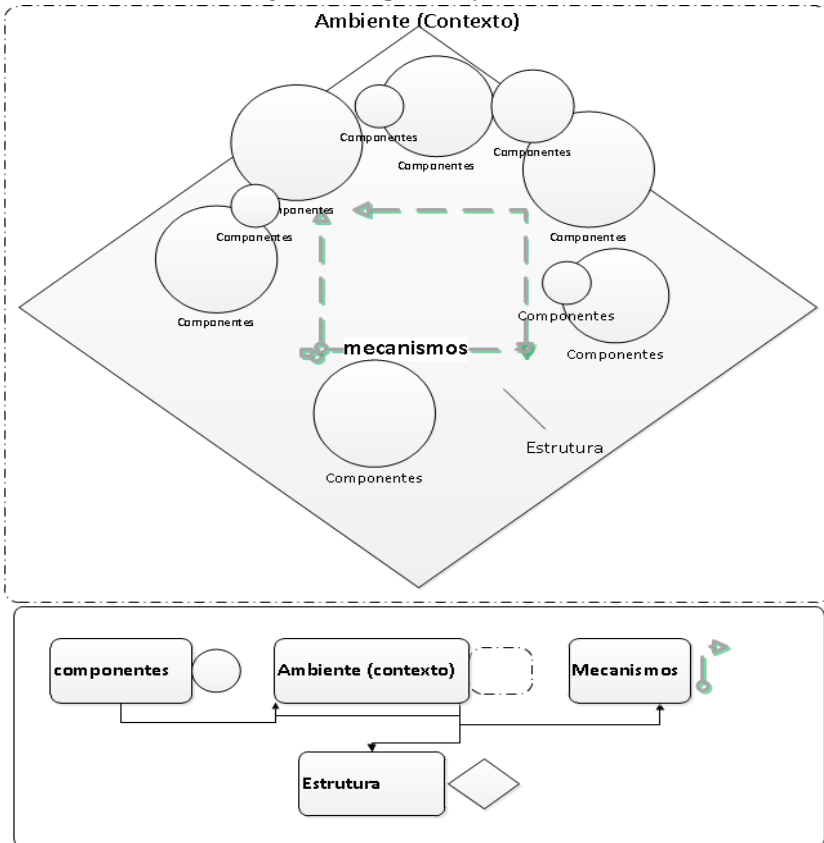
2.4.1 Abordagem Sistêmica de Mario Bunge

Uma visão sistêmica para abstração de uma realidade fornece uma compreensão mais aprofundada de um determinado problema a ser resolvido. Bunge (1997;2000;2004) apresenta uma abordagem que busca abstrair problemas de alta complexidade, de forma razoavelmente simples, visão que pode ser utilizada para beneficiar o desenvolvimento de SBC. Bunge (2004) propõe a explicitação do conhecimento de um problema por meio de uma visão sistêmica, com o uso do modelo CESM, que é um acrônimo em inglês de:

² Ontologia como abordagem filosófica, segundo Uhlmann (2002), busca explicar a essência de um objeto. Essa essência é o que torna o objeto real, ou seja, sem ela (essência ontológica), tal objeto não existiria.

- **composition** (composição), conjunto de todas as partes de um determinado sistema;
- **environment** (ambiente): reunião de itens que não pertencem ao sistema, entretanto atuam ou sofrem, pelo menos alguma ação, de algum tipo de componente do ambiente;
- **structure** (estrutura): ligações entre componentes e entre esses e itens do ambiente;
- **mechanism** (mecanismo): coleção de processos que geram mudança qualitativa no sistema. Essa construção é ilustrada na Figura 5.

Figura 5 – Representação do CESM.



Fonte: elaborado pela autora, inspirado em Bunge (1997;2000;2004).

Para Bunge (1997), entender um sistema, de qualquer natureza, seja ele real, artificial, ou simbólico, exige uma compreensão de seu funcionamento. Em Bunge (2000), são propostas as seguintes premissas:

- todo problema deveria ser abordado por meio de uma visão sistêmica, diferentemente da visão holística, individualista ou fragmentada;
- todo fenômeno, seja concreto ou abstrato, pode ser e se caracterizar em um sistema ou potencial componente de um sistema;
- ideias deveriam ser unidas por uma visão sistêmica em uma teoria; e
- os sistemas têm características emergentes que suas partes não possuem.

Assim, as ideias de Bunge, destacam que os conceitos de relação e composição, envolvendo os componentes, são a essência no funcionamento de um determinado sistema. A abordagem de Bunge, entretanto, “não é uma teoria para substituir outras teorias” (BUNGE, 2004, p. 91), mas se configura em uma estratégia ou visão de mundo para direcionar um empreendimento de pesquisa sobre sistemas (LOPES, 2011).

2.5 ENGENHARIA DO CONHECIMENTO

Nascida como uma subárea da Inteligência Artificial (IA), a engenharia do conhecimento (EC) foi criada para possibilitar a concepção, em larga escala, de sistemas especialistas e sistemas baseados em conhecimento (SBC) (SHAW, 1992). EC é o processo de adquirir, estruturar, formalizar e operacionalizar informações existentes em domínios de problemas intensivos em conhecimento, tendo por objetivo criar um sistema que possa realizar tarefas complexas (SCHREIBER et. al. 2002). Ela visa estruturar processos, serviços e tarefas, com alto valor agregado pelo conhecimento intensivo das organizações. O principal produto da EC é um sistema de conhecimento (KELLETT, WINSTANLEY e BOARDMAN; 1989, STUDER, BENJAMINS e FENSEL; 1998).

Quanto às metodologias de EC, diversas vem surgindo ao longo do tempo. No que se refere a modelagem do contexto, a metodologia CommonKADS, de Schreiber et. al. (2002), se destaca por oferecer ferramental para o mapeamento do contexto. As planilhas que apoiam o mapeamento do contexto, mais especificamente, o modelo da

organização, visam investigar a missão, visão, processos, conhecimentos, problemas e oportunidades, cultura e poder; além de disponibilizar um *checklist* para análise de viabilidade de desenvolvimento de um SBC. As demais planilhas da metodologia CommonKADS também abordam o conhecimento de domínio, inferência e conhecimento de tarefas, comunicação, e agentes. Para representar o conhecimento do domínio, a metodologia propõe o uso de ontologias (SCHREIBER et al.; 2002). Madura e consistente, a metodologia CommonKADS é extensamente aplicada nas pesquisas realizadas no PPGECC/UFSC, e vem também influenciando o desenvolvimento de diversas outras metodologias de EC, dentre as quais se destaca a metodologia KAMET II, de Cairó e Guardati (2012). Tal metodologia acrescenta ao CommonKADS um foco ainda mais estratégico ao mapeamento do contexto organizacional. Conforme Surakratanasakul e Hamamoto (2011), a metodologia CommonKADS pode fundamentar um processo onde haja uma técnica efetiva na modelagem de conhecimento, pois a metodologia especifica requisitos de conhecimentos e o raciocínio sob uma perspectiva de sistema.

Diante do exposto, basicamente a EC é uma atividade construtiva e colaborativa de processos para modelar conhecimento, agentes e tarefas, de uma determinada organização, dentro de um contexto, para desenvolver um SBC. Assim, a EC pode também ser vista como um processo de modelagem do conhecimento (VALENTIM, 2008). A próxima seção apresenta uma das metodologias de EC, a metodologia CommonKADS, e os principais elementos extraídos da mesma que foram utilizados nesta dissertação.

2.5.1 Metodologia CommonKADS

O CommonKADS é uma metodologia de EC, que considera a cultura da organização e suas influências, na concepção de projetos de SBC. A metodologia é formada por modelos, como da Organização, cujo intuito é descobrir problemas e oportunidades que possam ser beneficiados por SBC. Sua análise chega até a identificação da viabilidade do projeto e seu impacto na organização, que ocorre por meio de ações do conhecimento. O modelo da organização, integrante da concepção do contexto, proposto por Schreiber et al. (2002) é aplicado com o uso de planilhas que são ferramentas de apoio à organização e sistematização das informações iniciais do SBC.

A planilha OM-1, integrante do modelo de organização, visa explicitar principalmente os problemas e oportunidades do contexto estratégico em que está envolvido um SBC, conforme descreve o Quadro 2.

Quadro 2 - Modelo de Organização - Planilha OM-1 - Problemas e Oportunidades.

Modelo de Organização	Planilha OM-1 Problemas e Oportunidades
Problemas e Oportunidades	Lista dos problemas e oportunidades, baseada em entrevistas, brainstorm, encontros visionários, discussão com gerente, entre outros
Contexto Organizacional	Indicar de maneira concisa as características chave do contexto amplo da organização. Algumas das características consideradas importantes: 1. Missão, visão, metas da organização, 2. Fatores externos importantes de dependência da organização. 3. Estratégias da organização, e 4. Sua cadeia de valores com os respectivos limites.
Soluções	Possíveis soluções para os problemas e oportunidades, como as sugeridas nas entrevistas e discussões, e características do contexto da organização.

Fonte: Baseado em Schreiber et. al. (2002).

A planilha OM-2 tenciona explicitar os aspectos variantes da organização, tais como, estrutura, processos, pessoas, recursos, conhecimentos, e cultura e poder, conforme descreve o Quadro 3.

Quadro 3- Modelo de Organização - Planilha OM-2 - Aspectos Variantes.

Modelo de Organização	Planilha OM-2 Aspectos Variantes
Estrutura	Traçar um organograma da (de parte da) organização em termos de departamentos, grupos, unidades, seções, entre outros.
Processo	Representar macro processos da organização.
Pessoas	Indicar quais membros estão envolvidos como atores, stakeholders, tomadores de decisões, usuários, beneficiários do conhecimento, fornecedores. A lista não precisa ser composta por nomes, podendo ser listado a denominação de papéis ou funções.
Recursos	Descrição dos recursos utilizados no processo do negócio, tal como: 1. Sistemas de informação/conhecimento, rede, outros software e hardware, 2. Equipamentos e materiais, e 3. Tecnologias, patentes, justiça, privilégio, entre outros.
Conhecimento	O conhecimento representa uma fonte especial que pode ser explorada nos processos organizacionais. Por ser um ponto chave

	no contexto atual, ele é separado neste trabalho para facilitar seu uso no sistema.
Cultura e Poder	Tal como listar as regras não escritas de um jogo, estas características não são claras como: o estilo de trabalho e de comunicação, relacionamento social e habilidade de relacionamento interpessoal, relacionamentos formal e informal e de rede.

Fonte: Baseado em Schreiber et. al. (2002).

A planilha OM-5 é um check list para possíveis decisões a serem tomadas quanto a concepção e desenvolvimento do SBC. Nessa planilha são descritas questões sobre viabilidades da organização, viabilidade técnica, viabilidade do projeto, ações propostas, conforme ilustra o Quadro 4.

Quadro 4 - Modelo de Organização - Planilha OM-5 – *Checklist* para as possíveis decisões.

Viabilidade	Modelo de Organização - Planilha OM-5 Checklist para as possíveis decisões.
Viabilidade da Organização	Para um dado problema/oportunidade da área e suas respectivas soluções, as seguintes questões devem ser respondidas: 1. Quais são os benefícios esperados para a organização da solução considerada? 2. Quão grande é esta expectativa de adição de valores? 3. Quais são os custos esperados para a solução considerada? 4. Quanto é possível comparar esta solução com outras soluções? 5. Será preciso fazer mudanças organizacionais?
Viabilidade Técnica	1. Quão complexa, em termos de armazenamento de conhecimento e processo de raciocínio, é a tarefa realizada pela solução de sistema de conhecimento considerada? 2. Considerando tempo, qualidade, recursos necessários, ou outros, existem aspectos críticos envolvidos? Se sim, como são resolvidos? 3. Está claro quais são as medidas de sucesso e como testar a validade, qualidade e performance satisfatória? 4. Quão complexa é a interface com o usuário? Os métodos e técnicas estão disponíveis e são adequados? 5. Quão complexa é a interação com outros Sistemas de Informação e outros possíveis recursos (interoperabilidade, integração de sistemas)? Os métodos e técnicas estão disponíveis e são adequados?
Viabilidade do Projeto	1. Existe comprometimento dos atores e patrocinadores (gerentes, especialistas, usuários, clientes, membros da equipe de projeto) para ajudar nas etapas do projeto? 2. Os recursos em termos de tempo, orçamento, equipamentos e pessoal estarão disponíveis?

	3. O conhecimento necessário e outras competências estão disponíveis? 4. As expectativas voltadas para o projeto e seus resultados são realistas? 5. O projeto da organização e suas comunicações internas e externas são adequadas? 6. Este projeto favorece riscos e incertezas?
Ações Propostas	1. Foco: Qual é o foco recomendado na área de problema/oportunidade identificada? 2. Solução alvo: Qual é a direção recomendada da solução para a área foco? 3. Quais são os resultados, custos e benefícios esperados? 4. Quais são as ações de projeto necessárias para alcançá-los? 5. Riscos: Se circunstâncias internas ou externas à organização mudarem, sob quais condições a solução saberá reconsiderar as decisões propostas?

Fonte: Baseado em Schreiber et. al. (2002).

Nesta dissertação, as três planilhas acima descritas foram utilizadas, parcialmente, para estabelecer atividade de representação do contexto de um SBC.

2.5.2 Engenharia do conhecimento como um processo de modelagem

Em geral, técnicas de modelagem de conhecimento são amplamente adotadas na concepção de SBC, pois tais sistemas desempenham um papel relevante na GC. Em um estudo realizado por Moradi, Badja e Vallespir (2010), onde é apresentada uma técnica de EC, os autores expõem a importância do contexto para modelagem do conhecimento, conclusão corroborada por Woods e Rozanski (2009) e Schreiber et al. (2002).

Sob esta perspectiva, o processo de modelagem para construção de um SBC possui algumas características, conforme Studer, Benjamins e Fensel (1998); Clancey, (1989); Morik (1990), das quais se destaca:

(i) o modelo proposto é sempre apenas uma aproximação da realidade. Em princípio, o processo de modelagem é infinito, porque se trata de uma atividade incessante, com o objetivo de aproximar o comportamento pretendido de um SBC;

(ii) o processo de modelagem é um processo cíclico. Novas observações podem levar a um refinamento, modificação, ou a conclusão do modelo já construído. Por outro lado, o modelo pode orientar a aquisição de mais conhecimentos;

(iii) o processo de modelagem é dependente das interpretações subjetivas do engenheiro do conhecimento. Por consequência, este processo é tipicamente imperfeito. Por isso, para que essa imperfeição se atenuar, é indispensável uma avaliação do modelo produzido em relação com sua respectiva realidade, o chamado *feedback*, em todas as fases da modelagem. Os benefícios de tal abordagem com o uso do *feedback*, na modelagem do conhecimento, são a reutilização do conhecimento organizacional em diferentes contextos, com a formalização e uso de padrões.

Os padrões de conhecimento organizacional devem combinar as qualidades técnicas e cognitivas, segundo Sandkuhl (2011), para apoiar a criação de conhecimento organizacional e de tecnologia de informação (TI). A definição de tais padrões pode ser guiada por três aspectos, expostos pelo autor:

- (i) definição de um padrão de expressão do conhecimento, próprio da organização, mas que deverá ter relação com outros tipos de padrões existentes;
- (ii) identificação das características de tais padrões; e
- (iii) análise de no mínimo dois tipos de padrões estabelecidos na EC, para identificar as principais características de padrões necessários ao conhecimento de cada organização.

Nessa conjuntura, Moradi, Badja e Vallespir (2010), propõem uma abordagem chamada de KBEE - *Knowledge Based Enterprise Engineering* – conhecimento baseado em engenharia empresarial, que foi desenvolvido com base em metodologias de EC. Um dos aspectos propostos para modelagem do conhecimento, segundo este estudo, é a modelagem do contexto, no qual o conhecimento organizacional está imerso. Tal modelagem inclui a descrição de tarefas, atividades, e processos de negócios nas empresas.

Além disso, a comunicação deve ser considerada como uma dimensão do contexto. Ainda segundo Moradi, Badja e Vallespir (2010), corroborado por Mili (2001), a modelagem da evolução do contexto deve ser um fator a ser considerado, pois de acordo com Schotborgh et al.(2009), no processo de EC, o engenheiro do conhecimento desenvolve modelos que requerem a observação e a interpretação do conhecimento contextual do problema abordado, com o intuito de verificar a regularidade do modelo computacional.

Schotborgh et al.(2009) também frisam que atividades de EC, para um novo problema, podem ser imprevisíveis em termos de execução e tempo de tarefas. Uma correlação parece se perder entre o tamanho do problema e o esforço de EC necessário à modelagem do conhecimento. Nessa perspectiva, Porter (2005) corroborado por Llor (2007), realiza um estudo onde enfoca a ideia de que a mineração de recursos informativos deve ser feito rapidamente e “com força”, devido às grandes oportunidades que surgem a partir deste contexto. Ele destaca os seguintes requisitos básicos:

- sistematização dos processos de decisão estratégica de negócios;
- rápido e fácil acesso a conhecimentos de qualidade pertinentes para pesquisadores, engenheiros de desenvolvimento, gerentes de projeto e analistas de propriedade intelectual;
- desenvolvimento de modelos padrões de visualizações de informações (mapas conceituais e gráficos para análise de dados); e
- instruções explícitas de processos analíticos de rotina.

Diante do exposto, um dos desafios para a modelagem de conhecimento é encontrar formas esquemáticas, que sejam apropriadas aos diferentes tipos de conhecimentos, nos diversos domínios e contextos existentes.

Basicamente a modelagem do conhecimento tenciona desenvolver um modelo de conhecimento, que abstraia elementos desse domínio, ou seja, um modelo sempre será uma representação intencionalmente empobrecida de um fenômeno, visando o alcance da compreensão desse fenômeno, para um determinado fim. A próxima seção aborda a modelagem do contexto, sob a perspectiva da EC.

2.5.2.1 Modelagem do contexto

A modelagem do contexto, para a EC, é uma estratégia de interconexão, onde o contexto é uma abordagem para atingir a interoperabilidade entre fontes heterogêneas e autônomas, de dados e receptores. No intercâmbio do contexto, hipóteses subjacentes às interpretações atribuídas aos dados, são explicitamente representadas sob a forma de contextos. Essa representação pode ser beneficiada com o uso de uma ontologia computacional, onde o conhecimento compartilhado pode reduzir o custo da comunicação entre os membros de um grupo, e constituir um vocabulário comum. A abordagem do

contexto permite distinguir a origem e o receptor do conhecimento (KASHYAP e SHETH, 1996; VAJIRKAR, SINGH e LEE, 2003).

Seguindo essa linha de pesquisa, Levashova et al. (2009) apresenta uma abordagem de auto contextualização, aplicada a área de projeto de produtos, em uma empresa automotiva. O projeto, geograficamente distribuído, envolve diferentes disciplinas de engenharia, *stakeholders* de diversos departamentos, organizações externas, fornecedores e colaboradores, que trabalham em conjunto para formular um produto. Nesse meio diversificado e distribuído, foi desenvolvida uma plataforma que interpreta o contexto do desenvolvimento dos produtos, visando auxiliar a troca de conhecimentos entre equipes. O estudo destaca três contribuições:

- (1) identificação de necessidades de redes de projeto de produtos para a infraestrutura de serviços de apoio;
- (2) a utilização de técnicas de modelagem de conhecimento da empresa para representação de modelos de contexto computáveis;
- (3) uma estrutura com base em agentes tecnológicos de auto-contextualização, realizada em modelos de conhecimento (ontologia) da empresa.

O estudo descreve a existência de modelos do conhecimento para cada organização ou grupo de desenvolvimento. Cada modelo de conhecimento é formado por uma ontologia. Cada ontologia se integra a área de tecnologia de informação (TI), de cada grupo ou organização, que por sua vez são integradas aos outros projetos, por meio de uma plataforma, com uma infraestrutura de colaboração, formada por um framework baseado em agentes e um modelo baseado em serviços.

As estruturas de trabalho são conectadas em tempo de execução, o que permite que o trabalho colaborativo ocorra em tempo real, com base no contexto do projeto. Dessa forma a colaboração torna-se contextualizada, o que facilita a troca e o acesso aos conhecimentos necessários para atividades intensivas em conhecimento. Tal trabalho revela a importância estratégica do contexto para o desenvolvimento de produtos, que tem como elemento principal, atividades intelectuais.

Tendo em vista a relevância do uso de ontologias para representar o conhecimento contextual, citado por Levashova et al. (2009), a próxima seção trata da engenharia de ontologias.

2.6 ENGENHARIA DE ONTOLOGIAS

Devido às características de relacionamentos entre os diferentes termos e elementos, e a necessidade de nivelamento de seus conceitos, o uso de ontologias para representar o conhecimento do contexto é uma abordagem bastante utilizada. Para Gruber (1993) isso ocorre, pois a ontologia é uma especificação explícita de conceitos que são compartilhados por um grupo, em relação a um domínio de conhecimento.

A prática de utilização de modelos para representar sistemas é comum na computação. Para tal, utilizam-se ferramentas para modelar bancos de dados, linguagens de representação de processos e funcionalidades (MAKSIMCHUK; NAIBURG 2005). Entretanto, tais ferramentas, usualmente empregadas para representação de sistemas de informação, não possuem expressividade suficiente para modelar sistemas de conhecimento (ADAM E HUMPHREYS, 2008 p. 569). Nessas situações, formalismos de representação, tais como as ontologias computacionais, podem ser uma opção viável (POLI, 2010).

Cunhado por Jacob Lorhard, em 1606, o termo ontologia é formado pelas palavras de origem grega *onto* que significa “o que é” ou “o que existe” e *-logos*, que significa “do discurso” ou “de estudo” (GARGOURI e JAZIRI, 2010). Atualmente elas podem ter diversos significados, dependendo do autor, conforme conceitos identificados por Salm Junior. (2012), apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 – Diversos conceitos de ontologias apresentados por Salm Junior (2012).

Conceito	Autores
Uma ontologia define os termos básicos e suas relações, garantindo um vocabulário de uma área bem como as regras para combinação dos termos e relações que definem as extensões do próprio vocabulário.	Neches et al (1991)
Uma ontologia pode possuir várias formas ao ser construída, mas, necessariamente, deverá incluir um vocabulário de termos e alguma especificação de seus sentidos. Isso inclui definições e indicações de como os conceitos estão inter-relacionados e coletivamente impem a estrutura restrições e possibilidades de interpretações desses termos.	Jasper e Uschold (1999)
Esse proporciona o sentido para descrever explicitamente a conceitualização por trás do conhecimento representado em uma base de dados.	Schreiber et al. (1999)
Ao contrário das ciências experimentais, que visam à descoberta e à modelagem da realidade sob uma determinada perspectiva, a	Guarino, Oberle e

Ontologia centra-se na natureza e estrutura das coisas em si, independentemente de quaisquer outras considerações e até mesmo independentemente de sua real existência.	Staab (2009)
Ontologias computacionais, no contexto de sistemas de informação, são artefatos que codificam uma descrição de algum mundo (real, contra factual, possível, impossível, desejado etc.)	Gangemi e Presutti (2009)
Ontologia não é epistemologia, porém guarda um complexo relacionamento com a epistemologia. Ontologia é primariamente sobre entidades, relações e propriedades do mundo, da categoria das coisas.	Poli et al. (2010)

Fonte: adaptado de Salm Junior. (2012, p. 93)

Em projetos de SBC, as ontologias visam formalizar dados para que seja possível sua utilização, tanto por sistemas computacionais como por pessoas.

Para Harrison e Chan (2009), o processo de desenvolvimento de uma ontologia consiste de atividades em três áreas diferentes:

- atividades de desenvolvimento de ontologias tais como a especificação, implementação e manutenção;
- atividades de gestão de ontologias, tais como a reutilização de ontologias existentes e controle de qualidade;
- atividades de apoio, como a aquisição de conhecimento e documentos, corroborado por Gomez-Perez et al.(2005).

Neste contexto, a metodologia de engenharia de ontologias especifica as relações entre essas atividades e como elas devem ser executadas. Uma ferramenta que suporta uma metodologia ou técnica de engenharia de ontologias pode acelerar o processo de desenvolvimento ontológico. Métodos de modelagem de conhecimento podem ser complementados pela construção de bases ontológicas. As bases ontológicas fornecem um nível abstrato de resoluções de problemas, que pode ser utilizados no desenvolvimento da web semântica, por exemplo. Entretanto, seja qual for a aplicação das técnicas de modelagem de conhecimento, estas podem ser apoiadas pelo uso de ontologias (SVÁTEK et al.; 2004).

Neste apoio da EO para a EC, a estrutura da ontologia é definida como uma representação formal do conhecimento, por um conjunto de conceitos, dentro de um domínio, e suas respectivas relações entre tais conceitos. Ela é usada para raciocinar sobre as entidades dentro do domínio, bem como também o descreve. A ontologia fornece um vocabulário comum, que pode ser usado para

modelar um domínio, além de oferecer a possibilidade de herdar e estender relações entre os conceitos definidos, e a possibilidade de inferir um novo relacionamento por meio de raciocínio (TU; 2001). Basicamente a ontologia visa obter uma representação do conhecimento. Conforme Salm Junior. (2012) representação é,

[...] o relacionamento entre dois domínios, onde o primeiro deve tomar o lugar do outro. [...] o que faz uma representação diferente de outros artefatos é que essa traz a questão da possibilidade de expressar qualquer objeto ligado a um conteúdo. Este conteúdo pode ser uma proposição quando, por exemplo, o objeto de contexto é uma frase ou texto. Pode ainda ser uma representação de objeto abstrato ou físico, como acontece com um ícone, uma palavra ou uma frase (Salm Junior, 2012, p. 124).

No presente projeto, a maior contribuição da engenharia de ontologia é seu apoio à EC, no que se refere à representação formal do conhecimento do domínio do SBC, com a possibilidade de descrever suas inferências e restrições. A próxima seção apresenta a metodologia NeOn, que serviu como base para a etapa de formalização do conhecimento para ontologia.

2.6.1 Metodologia NeOn

A metodologia NeOn é bastante conhecida por sua consistência metodológica para desenvolvimento de ontologias computacionais. Ela é baseada em cenários, e seu foco é o desenvolvimento de ontologias em rede. As principais atividades da metodologia NeOn incluem, conforme NeOn Book (2009),

- (i) anotação ontológica, que é a atividade de enriquecer a ontologia com informações como comentários ou meta dados;
- (ii) avaliação ontológica, que trata da análise da ontologia em relação ao usuário;
- (iii) conceituação ontológica, que trata de atividades como estruturação e organização de dados, informações e conhecimento;
- (iv) elicitación ontológica, atividade de aquisição de conhecimento em que os conceitos estruturais são adquiridos de especialistas de domínio;
- (v) documentação ontológica, que é a coleta de documentos e diversas fontes de informações, ou qualquer artefato que possa ser útil ao

desenvolvimento da ontologia. O NeOn descreve outras atividades que não são descritas nesse documento por fugir ao escopo da pesquisa.

O trabalho de Salm Junior (2012, p. 152), apresenta um estudo explicativo que demonstra porque a metodologia NeOn é uma das mais completas da literatura.

A Metodologia NeOn, descrita em Suarez-Figueiroa et al. (2012), apresenta algumas atividades de engenharia de ontologias, conforme descreve o Quadro 6.

Quadro 6 – Atividades da Metodologia NeOn.

Atividades	Fundamentação
1. Pesquisa com recursos não ontológicos	Suarez-Figueiroa et al. (2012, p. 117), Metodologia NeOn
Seleção dos mais apropriados recursos não ontológicos.	Suarez-Figueiroa et al. (2012, p. 120 – tarefa 2.7), Metodologia NeOn
2. Reengenharia para Recursos não ontológicos na Ontologia	Suarez-Figueiroa et al. (2012, p. 120 , Metodologia NeOn
Engenharia reversa dos recursos não ontológicos.	Suarez-Figueiroa et al. (2012, p. 121 – Atividade 1), Metodologia NeOn
Coleta de dados.	Suarez-Figueiroa et al. (2012, p. 122 –Tarefa 1.1), Metodologia NeOn
Abstração conceitual.	Suarez-Figueiroa et al. (2012, p. 123 –Tarefa 1.2), Metodologia NeOn
Exploração da Informação.	Suarez-Figueiroa et al. (2012, p. 123 –Tarefa 1.3), Metodologia NeOn
Transformação dos recursos não ontológicos.	Suarez-Figueiroa et al. (2012, p. 123 – Atividade 2), Metodologia NeOn
Busca por padrão sustentável para reengenharia dos recursos não ontológicos.	Suarez-Figueiroa et al. (2012, p. 123 –Tarefa 2.1), Metodologia NeOn
Uso de padrões de reengenharia para direcionar a transformação.	Suarez-Figueiroa et al. (2012, p. 123 –Tarefa 2.2a), Metodologia NeOn
Realizar uma transformação <i>ad hoc</i> .	Suarez-Figueiroa et al. (2012, p. 124 –Tarefa 2.2b), Metodologia NeOn
Refinamento manual.	Suarez-Figueiroa et al. (2012, p. 124 –Tarefa 2.3), Metodologia NeOn
3. Evolução da ontologia em um trabalho de rede.	Suarez-Figueiroa et al. (2012, p. 193), Metodologia NeOn
Seleção de componentes individuais da rede de trabalho.	Suarez-Figueiroa et al. (2012, p. 196 – Tarefa 1), Metodologia NeOn
Seleção de uma meta e abordagem de evolução.	Suarez-Figueiroa et al. (2012, p. 196-199 – Tarefa 2), Metodologia NeOn
Identificação de um quadro de referência e	Suarez-Figueiroa et al. (2012, p. 199-

métricas de evolução.	202 – Tarefa 3), Metodologia NeOn
Aplicação da abordagem da evolução selecionada.	Suarez-Figueiroa et al. (2012, p. 202-203 – Tarefa 4), Metodologia NeOn
Se todos os componentes estiverem evoluídos, combinar e apresentar os resultados de evolução individual.	Suarez-Figueiroa et al. (2012, p. 203 – Tarefa 5), Metodologia NeOn

Fonte: retirado de Suarez-Figueiroa et al. (2012).

O Quadro 6, apresenta atividades da metodologia NeOn que tratam do uso de recursos não ontológicos. Os recursos não ontológicos são recursos como pesquisas, conceitos, anotações, glossários, entre outras informações, que são refinadas para apoiar a construção de uma ontologia. A evolução da ontologia, pode também ocorrer em conjunto com um trabalho em rede, assim como descreve a atividade 3, do Quadro 6.

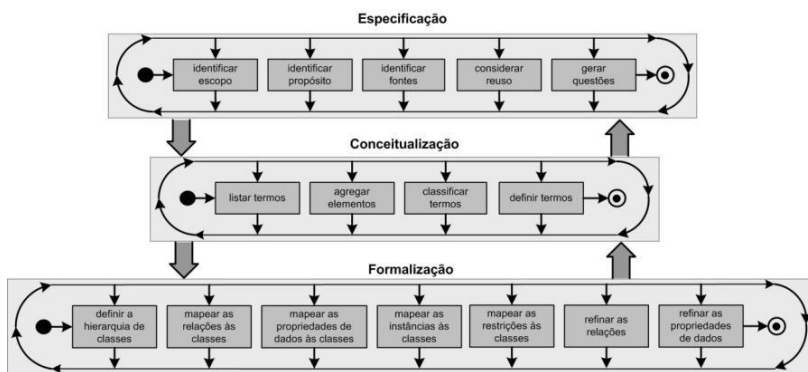
Para auxiliar na explicitação dos requisitos de ontologias, diversos métodos podem apoiar a metodologia NeOn, dentre os quais se destaca o método OntoKEM, que é apresentado na próxima seção.

2.6.2 Método OntoKEM

O método OntoKEM³ visa apoiar a construção de ontologias computacionais, por meio de processos simples e com o apoio de uma ferramenta tecnológica. O OntoKEM é uma combinação de diversas metodologias, dentre as quais se destaca a metodologia NeOn. O método foi desenvolvido com o intuito de apresentar uma base madura para realização de passos, que incluem um processo iterativo e o reuso de conhecimento. A Figura 6 ilustra uma visão geral do método OntoKEM.

³ O método OntoKEM foi desenvolvido por um grupo de pesquisadores do Programa de Pós-Graduação de engenharia e gestão do conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina – PPGEGC/UFSC. Disponível em: <http://ontokem.egc.ufsc.br/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=53&lang=pt>

Figura 6- Visão geral do método OntoKEM.



Fonte: Sítio EGC.

Conforme ilustra a Figura 6, o método possui três macros etapas, sendo elas:

- **especificação:** que visa a identificação do escopo e propósito da ontologia, rastreamento de fontes de conhecimento, pesquisa para verificar a possibilidade de utilização de ontologias já existentes e elaboração das perguntas de competências. As perguntas de competência objetivam verificar se a ontologia desenvolvida responde determinadas questões de conhecimento;
- **conceitualização:** tem o objetivo de listar e agregar os termos de acordo com uma classificação que remeta ao objetivo da ontologia;
- **formalização:** em posse dos termos classificados, inicia-se então o processo de definição de classes, relações, propriedade de dados, instâncias de classes, definição de restrições e refinamento.

A próxima seção expõe a relação das metodologias da EO, EC e ES, que nesta dissertação são articuladas com vistas a apoiar o estabelecimento de um método para compreensão do contexto estratégico de um SBC.

2.7 DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DE SISTEMAS DE CONHECIMENTO

O desenvolvimento de um SBC abrange diversas áreas do conhecimento, dentre as quais se destacam a teoria geral de sistemas (TGS), EC, EO, ES. Para auxiliar na compreensão de como essas áreas

são articuladas, serão apresentados nesta seção dois processos que se beneficiam desses campos de conhecimento para conceber um SBC.

2.7.1 Relação entre engenharias de *software*, conhecimento e ontologias

O desenvolvimento tecnológico de um sistema de conhecimento, para fins de compreensão deste estudo, abrange basicamente quatro áreas de conhecimento:

- **TGS:** apresenta visões para abstrair fenômenos reais por meio de sistemas. Conforme visto na seção 2.4 ABORDAGENS PARA COMPREENSÃO DE SISTEMAS, existem diversas formas de interpretar sistemas.
- **Engenharia de conhecimento:** descreve a estrutura do conhecimento, para uso e desenvolvimento de um SBC. A função da EC é apresentar técnicas, metodologias e métodos para produzir sistemas de conhecimento, conforme descrito na seção 2.5 ENGENHARIA DO CONHECIMENTO.
- **Engenharia de ontologias:** tem a função de apresentar metodologias e ferramentais para representar o conhecimento, para que este possa ser compreendido, tanto por agentes humanos como agentes por não humanos, conforme descrito na seção 2.6 ENGENHARIA DE ONTOLOGIAS.
- **Engenharia de *software*:** visa constituir um aparato de metodologias, técnicas e ferramentais para o desenvolvimento de sistemas computacionais (SANTORO, BRÉZILLON e ARAÚJO; 2005).

A TGS fornece uma base teórica para o desenvolvimento de sistemas, a EC visa estruturar o conhecimento, de acordo com os parâmetros do sistema de conhecimento, a EO objetiva representar formalmente o conhecimento e a ES fornece atividades para desenvolver a parte tecnológica de um SBC. Nesse contexto, dois processos de EC que possuem características provenientes das quatro áreas de conhecimento, apresentadas acima, são descritos na próxima seção.

2.7.1.1 Processos híbridos das engenharias

Sistemas de conhecimento se beneficiam de princípios básicos para estabelecer sistemáticas de desenvolvimento. Com base nesse

pressuposto, foi desenvolvido um processo de concepção de um sistema de gestão de conteúdo organizacional, que tinha como principal motivação estratégica a preservação do conhecimento, criado na organização. Tal experiência foi registrada no artigo “Desenvolvimento de um sistema de Gestão de Conteúdo Organizacional: Uma experiência de parceria entre entidades públicas e privadas” de Schneider, Sena e Bastos (2011). Como início da concepção do sistema, o artigo apresenta princípios norteadores de desenvolvimento para sistemas, dos quais se destaca:

[...] Princípio Organizacional Sistêmico - O sistema de gestão de conteúdo deve ser desenvolvido tendo em vista o princípio organizacional sistêmico, que reconhece a organização como um centro de inter relacionamentos entre agentes dos setores que a compõe [...](Schneider, Sena e Bastos (2011).

O primeiro princípio é o princípio organizacional sistêmico, que tem o intuito de observar uma organização de forma sistêmica. Tal princípio é corroborado por Bunge (1997; 2000; 2004).

Outros princípios são citados, como os da simplicidade, valor agregado, criação do conhecimento e foco antropocêntrico, conforme ilustra a Figura 7.

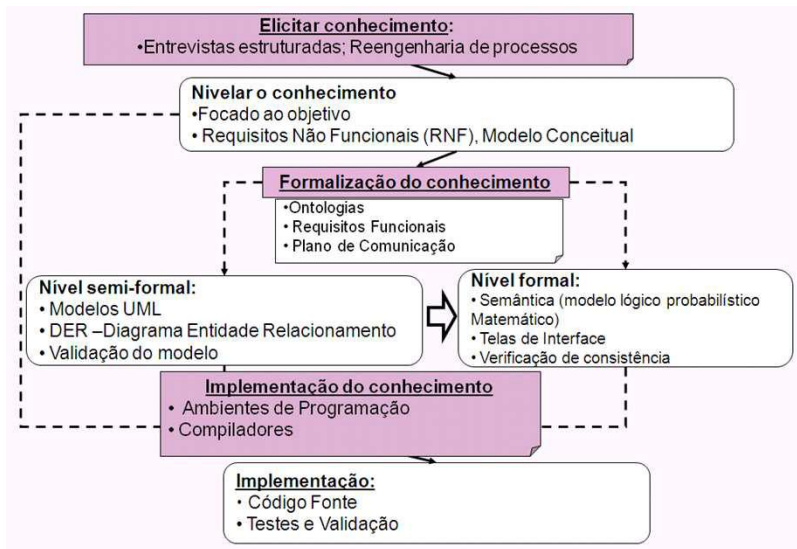
Figura 7 - Alicerces norteadores para o desenvolvimento do sistema de gestão de conteúdo corporativo público e privado.



Fonte: retirado na íntegra de Schneider, Sena e Bastos (2011).

O artigo também cita o uso de ontologias para realizar o planejamento de desenvolvimento do sistema de gestão de conteúdo, bem como a representação de modelos conceituais do sistema, conforme ilustra a Figura 8.

Figura 8 - Planejamento de modelagem de um SBC.



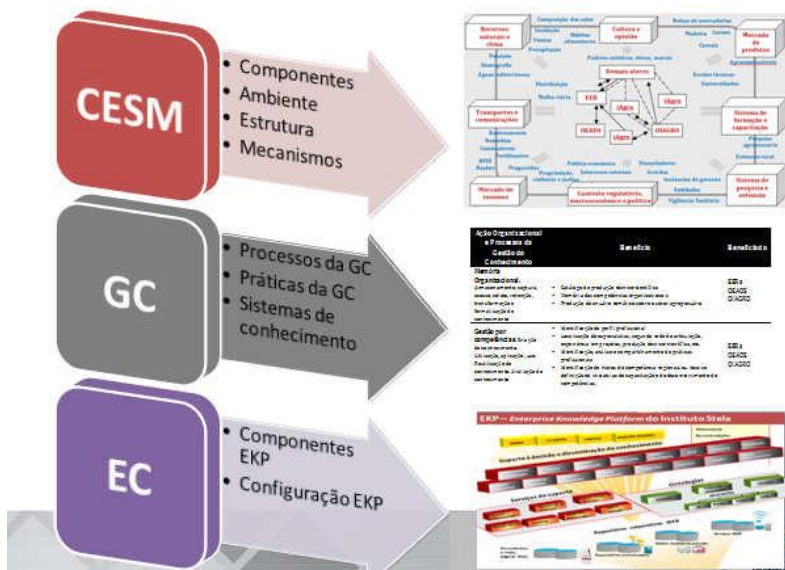
Fonte: retirado na íntegra de Schneider, Sena e Bastos (2011).

Na Figura 8, são descritas as fases iniciais do planejamento de modelagem, que incluem a elicitação do conhecimento, sua formalização e implementação. No projeto foram utilizados modelos UML para representar o sistema. Entretanto os modelos UML não puderam abstrair o conhecimento e sua estrutura, integralmente. Para tal abstração, foi então utilizado um modelo semântico. Os artefatos, anteriores a implementação tecnológica (desenvolvimento de códigos fontes, testes e validações), subsidiaram o estabelecimento conceitual do sistema que seria desenvolvido.

O segundo processo descrito é o PEC-Stela, que engloba as quatro áreas de conhecimento, citadas anteriormente (TGS, EO, EC e ES), e se assemelha ao processo de engenharia de software (ES). Contudo, tal processo possui apoio de outras áreas do conhecimento, como a própria EC e EO. A

Figura 9 ilustra a participação de profissionais no PEC-Stela, desempenhando papéis para a realização das atividades de EC, EO e ES (documentação Instituto Stela).

Figura 10 – Visão geral do PEC.



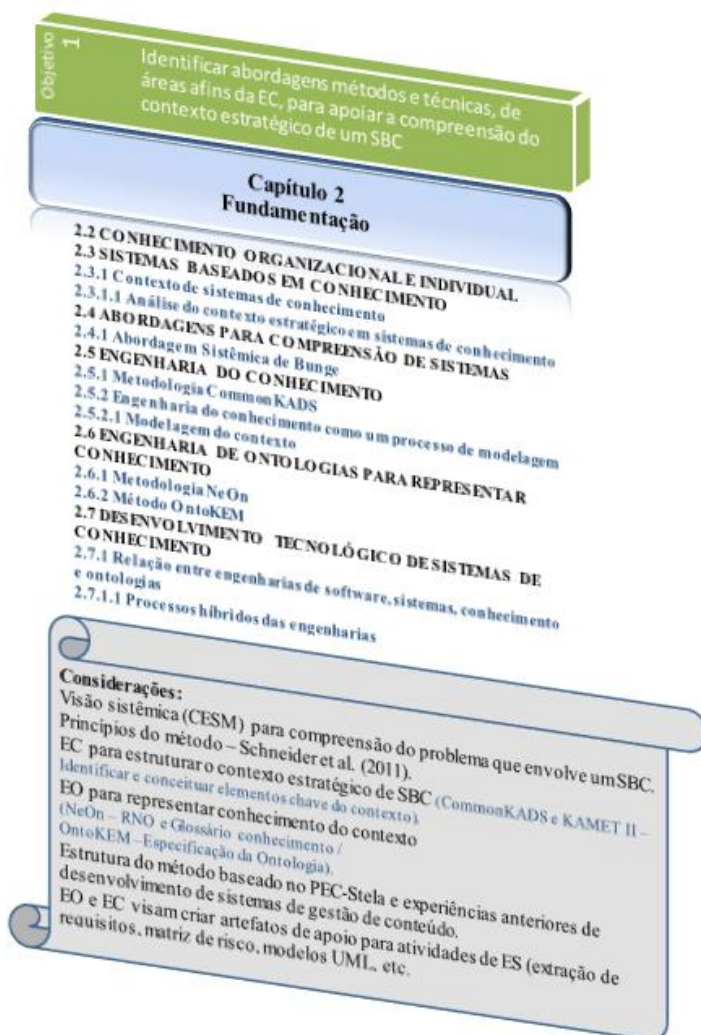
Fonte: Documentação Instituto Stela.

O PEC-Stela foi criado a partir de experiências de desenvolvimento de SBC, nos dez anos de funcionamento de Instituto Stela. A base teórica do PEC-Stela é a visão sistêmica de Mario Bunge (CESM), diretrizes da gestão do conhecimento e técnicas da EC, conforme ilustra a Figura 10. Tais elementos são relacionados em um processo, com vistas a apoiar o desenvolvimento tecnológico de SBC.

2.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No desenvolvimento de um SBC, o contexto organizacional é extremamente relevante para a compreensão de um problema, pois ele fornece significado para informações incompletas ou fornece algum significado para informações inexistentes. Conforme ilustra a Figura 11, algumas considerações foram elencadas após a revisão bibliográfica, registrada neste capítulo.

Figura 11 – Considerações do capítulo 2 e sua relação com o objetivo específico 1.



Verificou-se que a EC fornece ferramental específico para a modelagem do contexto estratégico organizacional, além de considerar o *feedback*, conceito que proporciona constante atualização aos elementos modelados, bem como, atualização à sua própria sistemática de trabalho,

sendo assim indispensável em um processo maduro de modelagem do conhecimento.

A metodologia CommonKADS é considerada para as técnicas da EC, pois tem a particularidade de oferecer ferramental para modelagem do contexto organizacional, fator de relevância na constituição de um SBC, conforme citado anteriormente. As Ontologias computacionais podem ser utilizadas para construir o modelo de conhecimento, proposto pela metodologia CommonKADS.

A metodologia KAMET II, de Cairó e Guardati (2012), bem como o estudo de Woods e Rozanski (2009), apresentam *check list* que pode ser utilizados para realizar a prova de conceito de métodos de modelagem do contexto, além de serem princípios consistentes para consolidação do contexto estratégico de um SBC.

O processo PEC-Stela, concebido, organizado e evoluído em 10 anos de experiências em desenvolvimento de SBC, oferece uma base para articulação de diversas áreas do conhecimento, facilitando assim a elaboração de métodos para EC. Nessa perspectiva, torna-se relevante a inclusão de princípios para atividades de EC, que nesta pesquisa foram identificados em Schneider, Sena e Bastos (2011).

O conceito de contexto aplicado à modelagem do conhecimento fornece significado às informações, podendo as transformar em insumos para tarefas de desenvolvimento de *software*, em SBC. O contexto pode ser considerado o ambiente em que o SBC ficará imerso. O contexto estratégico é sempre direcionado por uma área do conhecimento. Geralmente tal área é a GC, entretanto outras disciplinas poderão nortear a estratégia do contexto.

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA E CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

3.1 APRESENTAÇÃO

Compreender as conjunturas que permeiam e influenciam a concepção das ciências é essencial para realização de estudos científicos. Um pressuposto básico de todo empreendimento científico, conforme Maturana e Varela (1995) é o abandono das certezas. Neste contexto, uma pesquisa deve possuir elementos que possam ser verificáveis por outros pesquisadores, sendo que tais elementos, para serem considerados cientificamente aceitáveis, devem ser passíveis de refutação, ou seja, não devem possuir certezas e verdades absolutas, elementos estes próprios das religiões (MORIN, 1997; MATURANA E VARELA, 1995; MARCONI, 2008).

Realizar um projeto científico também pode ser entendido como “utilizar um instrumento de análise para analisar um instrumento de análise” (MATURANA E VARELA 1995, p.67). Isto ocorre pelo fato de que discorrer sobre determinado conhecimento, é antes, descrever o mundo através da linguagem e sua estrutura, que é nosso instrumento de absorção e representação do mundo.

Para Triviños (1992), a ciência é norteadada pela disciplina, e tem o objetivo de explicar noções de realidade, através de uma fundamentação de bases anteriormente reconhecidas. Segundo o autor, a construção de conceitos científicos é de natureza material e espiritual, pautada nos objetos inseridos em um mundo que está em constante transformação, o que se reflete em uma indeterminada reformulação de sua representação científica.

Tendo como base teorias filosóficas, a ciência tem o objetivo de tornar possível o entendimento ontológico e epistemológico dos objetos e acontecimentos do mundo (Hugles, 1980), além de qualificar o trabalho filosófico e descrição do mundo, por meio de uma disciplina intelectual, que permite obter o conhecimento (Triviños, 1992).

Um projeto de pesquisa é construído a partir da compreensão das teorias, pesquisas e técnicas utilizadas pelo pesquisador.

Um projeto de pesquisa constitui a síntese de múltiplos esforços intelectuais que se contrapõem e se complementam: de abstração teórico-conceitual e de conexão com a realidade empírica,

de exaustividade e síntese, de inclusões e recortes, e, sobretudo, de rigor e criatividade. Um projeto é fruto do trabalho vivo do pesquisador (DESLANDES, 2010).

Basicamente, o projeto de pesquisa é o resultado de um empreendimento literário humano, que é aceito por um determinado grupo de pessoas, que compartilham a mesma visão. Com base nesses pressupostos metodológicos este projeto de pesquisa foi realizado. A Figura 12 apresenta os temas tratados neste capítulo.

Figura 12 – Apresentação do capítulo 3 e sua relação com os objetivos específicos 1 e 2.



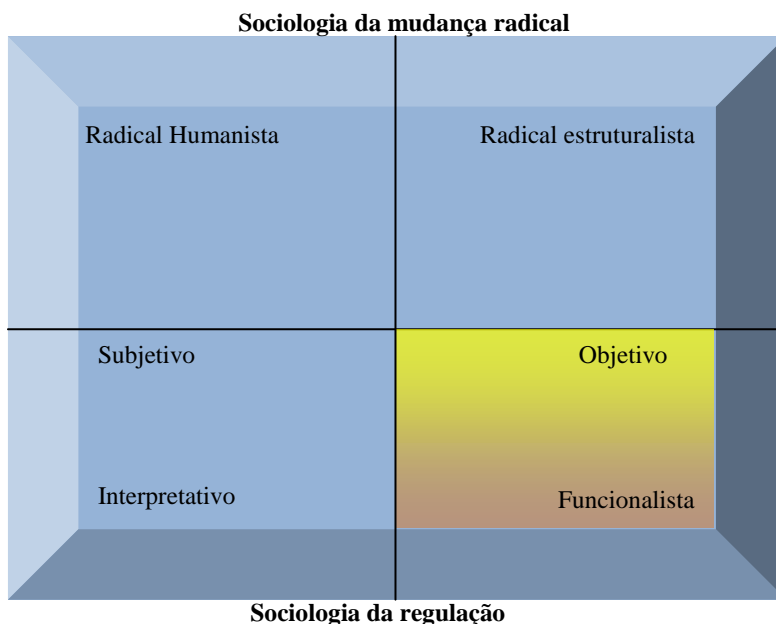
Basicamente o capítulo 3 busca registrar a metodologia e caracterização da pesquisa, bem como explicitar a delimitação do paradigma, classificação, abordagens, referências metodológicas e delimitação da pesquisa. Este capítulo visa atender aos objetivos específicos 1 e 2.

3.2 PARADIGMA DA PESQUISA

Em complemento a Triviños (1992), o artigo de Morgan (1980), veicula uma contribuição para o entendimento do conceito da ciência desenvolvida nas organizações. Para o autor, o objetivo da ciência é criar continuamente concepções do mundo, de forma a lhe atribuir significado. Assim o homem formula sua própria “fantasia” que o “conecta” com uma realidade, criada a partir de ferramentas interpretativas, epistemologicamente imperfeitas, mas que concede ao homem conhecimento sobre o mundo; ainda que este seja parcial (MORGAN, 1980).

Morgan propõe uma perspectiva que busca derrubar convenções sobre a teoria organizacional, o que acaba por contribuir para a formulação de considerações importantes para o desenvolvimento de ciência nas corporações. Por meio de um modelo de criação de ciência organizacional, o autor apresenta, com bases epistemológicas e ontológicas, que a ciência possui quatro principais paradigmas para explicar realidades alternativas. Os paradigmas propostos são divididos pela sua natureza, dentro da ciência, em: **sociologia da mudança radical** (radical estruturalista, radical-humanista) e **sociologia de regulação** (funcionalista, interpretativa); e quanto a sua natureza na sociedade em: **objetivo** (radical estruturalista, funcionalista) e **subjetivo** (radical-humanista, interpretativo).

Figura 13 – Posicionamento da pesquisa segundo o quadrante de Morgan.



Fonte: Elaborado com base em Morgan (1980).

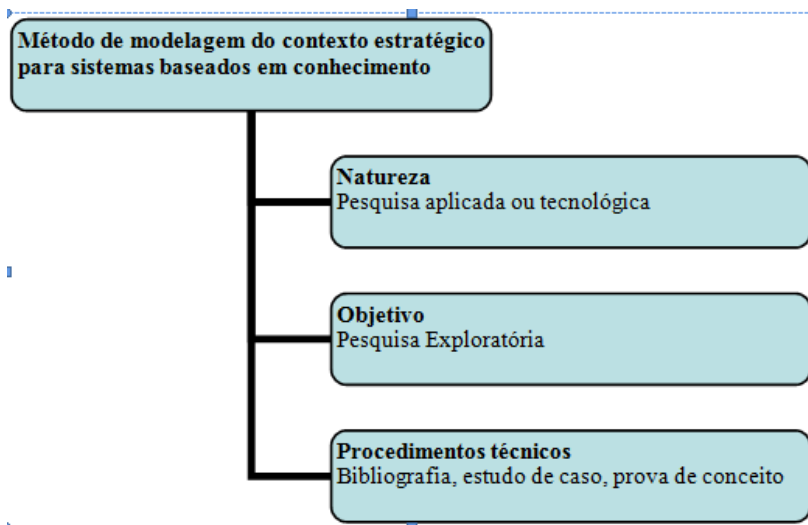
Quanto ao paradigma proposto por Morgan (1980), este projeto está enquadrado na **sociologia da regulação – funcionalista e objetivo**, conforme ilustra a Figura 13, pois visa o desenvolvimento de ciência aplicada para desenvolver um método científico.

3.3 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A metodologia de pesquisa visa analisar e identificar os recursos metodológicos que estarão disponíveis para realizar a pesquisa, apontar suas limitações, apresentar seus pressupostos e respectivas consequências de sua adoção (ASTI VERA, 1974). Ela se configura o caminho e instrumental próprios da abordagem da realidade, que é sempre mediada por teorias, crenças, ou representações, pois não é possível fazer ciência sem metodologia (MINAYO, 1993).

Uma pesquisa pode, segundo Silva e Menezes (2000), ser classificada: quanto à **natureza**, quanto aos **objetivos** e quanto aos **procedimentos técnicos**.

Figura 14 – Classificação da Pesquisa.



Conforme ilustra a Figura 14, quanto à **natureza**, esta pesquisa é classificada em **aplicada**. A pesquisa aplicada, também conhecida como **pesquisa tecnológica**, consiste na utilização do conhecimento da pesquisa básica e da tecnologia para obtenção de aplicações práticas, como produtos, processos ou métodos (FERNANDO JUNG, 2003). Assim, esse trabalho se caracteriza em pesquisa aplicada, pois objetiva apresentar um método de modelagem do contexto estratégico para aplicar no desenvolvimento de SBC, ou seja, há a intenção de desenvolver conhecimento prático sobre o domínio do problema.

Quanto aos **objetivos**, como ilustra a Figura 14, esta pesquisa possui características **exploratórias**, pois visa o estudo de um tema amplo, interdisciplinar, que envolve a exploração de fenômenos complexos (VASCONCELOS, 2002).

Quanto aos **procedimentos técnicos**, como ilustra a Figura 14, trata-se de uma **pesquisa bibliográfica**, pois são identificados estudos e teorias para compor o método de modelagem, que é então aplicado em um **estudo de viabilidade**, onde há a descrição da aplicação do método

no desenvolvimento de um projeto de SBC, cujos resultados são avaliados em uma **prova de conceito**.

3.4 REFERÊNCIAS METODOLÓGICAS DA PESQUISA

Outro projeto que influenciou o estabelecimento do método de modelagem, apresentado neste trabalho, é o projeto de pesquisa programada (PPP), interinstitucional, Subprojeto Modelagem, do Projeto Estruturante II (FINEP, Instituto Stela e FAPESC), cujas atividades de pesquisa foram realizadas durante o período da dissertação. As pesquisas de tal projeto identificaram o framework metodológico *Situational Design Methodology for Information Systems* (SiDIS), ou em português, metodologia de projeto situacional para Sistemas de Informação. O SiDIS é um framework metodológico que foi aplicado no caso Aml, pelo consórcio *Interactive Knowledge Stack* (IKS). O estudo se tornou um projeto de integração direcionado para pequenos e médios sistemas de gestão de conteúdo (CMS), prestadores de serviços na Europa, que fornecem plataformas de tecnologia para conteúdo e gestão do conhecimento, utilizadas para milhares de usuários finais, em diversas organizações.

Nesse contexto, as atuais plataformas tecnológicas CMS carecem de aplicações para habilitar seu conteúdo à web semântica e, portanto, não fornecem suporte para que os usuários interajam em nível de usuário do conhecimento. O objetivo do IKS então foi trazer capacidades semânticas aos frameworks atuais de CMS.

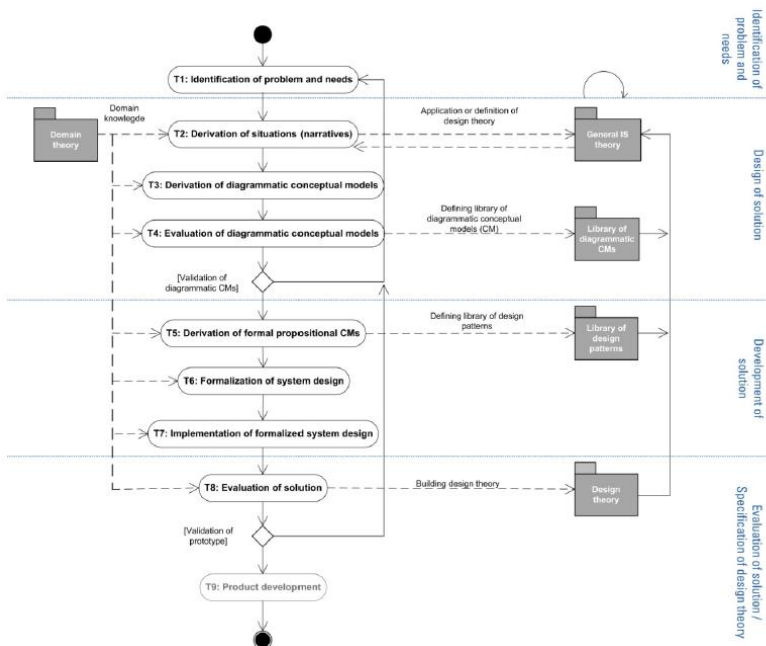
Assim o projeto IKS apresenta o "Stack Tecnologia Semântica CMS", que funde os avanços na infraestrutura e serviços da Web Semântica, com as necessidades da indústria de arquiteturas CMS, que se encaixam nos cenários de tecnologia existentes. O objetivo do projeto IKS foi fornecer orientações para a concepção, implementação e avaliação de conhecimentos interativos. Para tal, o projeto conceitual foi iniciado com base em uma representação do conhecimento do caso de uso Aml, em uma abordagem que consiste na introdução de uma parte contextual e situacional.

O procedimento do caso Aml, descrito em Janzen et al. (2011), foi elaborado por meio de padrões de projeto, baseado nos autores Gangemi (2005) e Gangemi & Presutti (2009), que fazem parte do IKS. Tais estudos foram combinados com modelos conceituais baseados no Framework SiDIS. O trabalho é concentrado na implementação da arquitetura técnica do sistema, especialmente na apresentação do

conteúdo com base na representação do conhecimento semântico do caso.

O framework SiDIS, dos autores Janzen et al. (2011), forneceu a este projeto uma base para concepção do método em quatro (4) etapas, conforme ilustra a Figura 15.

Figura 15 - Framework identificado como referência.

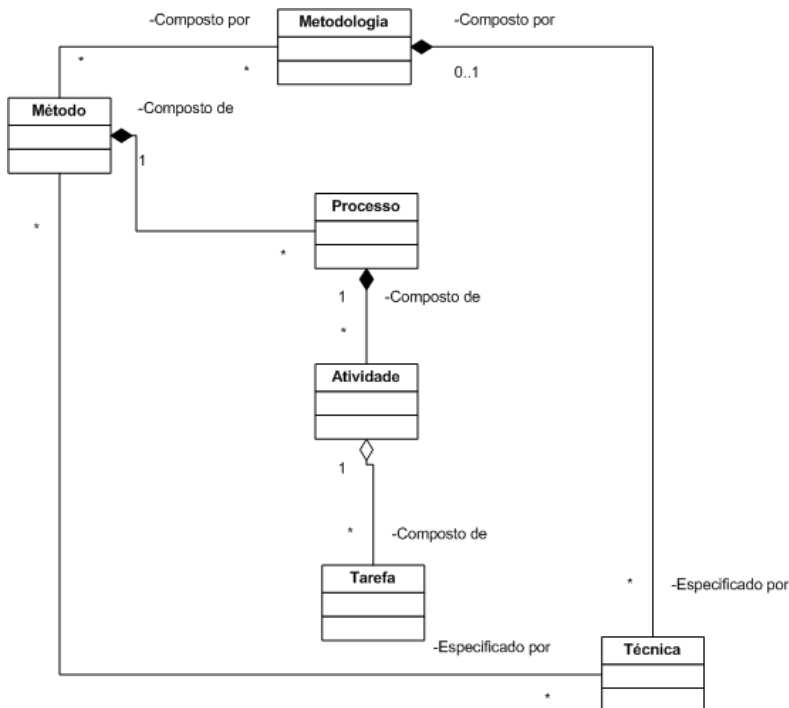


Fonte: metodologia SiDIS de Maass & Janzen (2011) apud Janzen et al. (2011).

O SiDIS é composto basicamente por quatro etapas, conforme ilustra a Figura 15. A Etapa 1 - Identificação do Problema e necessidade: não possui entregáveis, e não é especificada em detalhes. A primeira etapa, identificação do problema, não é detalhada em tarefas, como as demais etapas. É justamente tal etapa o foco do presente estudo. Seguindo a linha do framework, esta dissertação também se beneficiou da referência para o estabelecimento de tarefas numeradas para a representação do método de modelagem do contexto estratégico de um SBC e da representação em quatro etapas.

Quanto a estrutura do método, esse seguiu os preceitos descritos em Salm Junior (2012 *apud* Gómez-Pérez et.al.; 2004), que expõe: todo método possui um metodologia, e o contrário também é verdadeiro. Todo método possui processos, e os processos por sua vez, possuem atividades, que são compostas por tarefas, conforme ilustra a Figura 16.

Figura 16 – Estrutura de um método.



Fonte: Retirado de Salm Junior (2012 *apud* Gómez-Pérez et.al.; 2004).

Quanto a estrutura teórica do método, esta foi desenvolvida com base na pirâmide metodológica de Schreiber et al. (2002), ilustrada na Figura 17.

Figura 17 – Pirâmide metodológica.



Fonte: adaptado de Schreiber et al. (2002).

Schreiber et al. (2002) descrevem que toda metodologia possui uma base, que é a visão de mundo, teorias, baseadas nessa visão de mundo, métodos e ferramentas, que são desenvolvidos com base no uso e na base da pirâmide. Diante dessas descrições, a próxima seção apresenta as delimitações da pesquisa, a partir das análises realizadas na literatura de apoio.

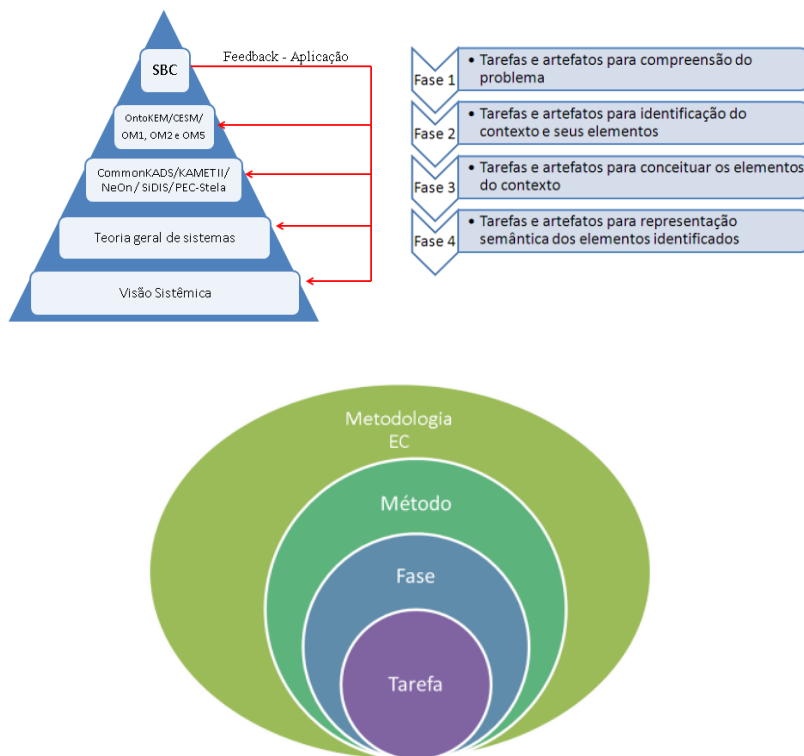
3.5 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

Esse projeto de pesquisa tem o objetivo de descrever um método de EC para apoiar a compreensão do contexto estratégico de um SBC. Para tal, foi definido o estabelecimento de um método de modelagem do contexto estratégico de SBC, que recebe contribuições das áreas de GC e MC, entretanto, não é foco deste trabalho aprofundar os estudos nessas linhas de pesquisa. O método também é beneficiado por ferramentais de áreas afins a EC, como EO e ES.

Não é objetivo deste projeto de pesquisa o aprofundamento em técnicas de engenharia de ontologias. O uso da engenharia de ontologias se deve para a representação do conhecimento, que é parte integrante do método, mas não seu principal objetivo. Não é foco deste trabalho o melhoramento de alguma técnica ou metodologia específica. Os métodos, técnicas e ferramentas utilizados neste projeto, foram articulados para promover o apoio à compreensão do contexto estratégico de um SBC; ou seja, não há a princípio uma proposta para melhoramento de alguma metodologia citada na literatura.

Com base na literatura apresentada até este capítulo, a Figura 18 apresenta a delimitação do estabelecimento do método.

Figura 18 – Base teórica para estabelecimento do método de modelagem do contexto estratégico para SBC.



Fonte: elaborado com base nos capítulos 2 e 3.

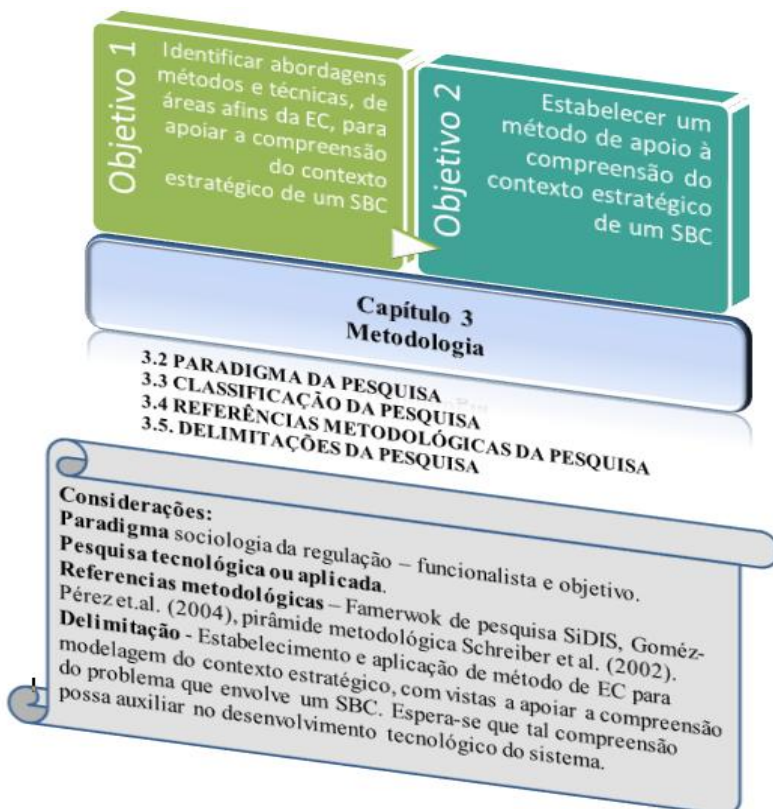
Conforme ilustra a Figura 18, com base na pirâmide proposta por Schreiber et al. (2002), a visão de mundo adotada no método é a visão sistêmica proposta por Mario Bunge, a base teórica é proveniente da TGS; as metodologias utilizadas foram CommonKADS, KAMET II, NeOn, SiDIS e PEC-Stela; as ferramentas foram OntoKEM, CESM, Planilhas do modelo da organização OM-1, OM-2 e OM-5. A aplicação do método, ou seja, seu uso é feito em SBC. Conforme o framework de referência SiDIS, o método está estruturado em quatro etapas, sendo que as etapas serão divididas em tarefas. O método é proveniente de metodologias da EC e suas respectivas áreas de apoio. O método é composto por fases que são divididas em tarefas.

Para fins de recorte de aplicação, nesta dissertação não serão desenvolvidas atividades de engenharia de ontologia, relacionadas à construção de uma ontologia computacional.

3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O capítulo 3 buscou apresentar a caracterização da pesquisa e as referências metodológicas que influenciaram e deram subsídio para o estabelecimento do método para modelagem do contexto estratégico que envolve um SBC. A Figura 19 apresenta as principais considerações do capítulo.

Figura 19 – Considerações do capítulo 3 e sua relação com o objetivo específico 1.



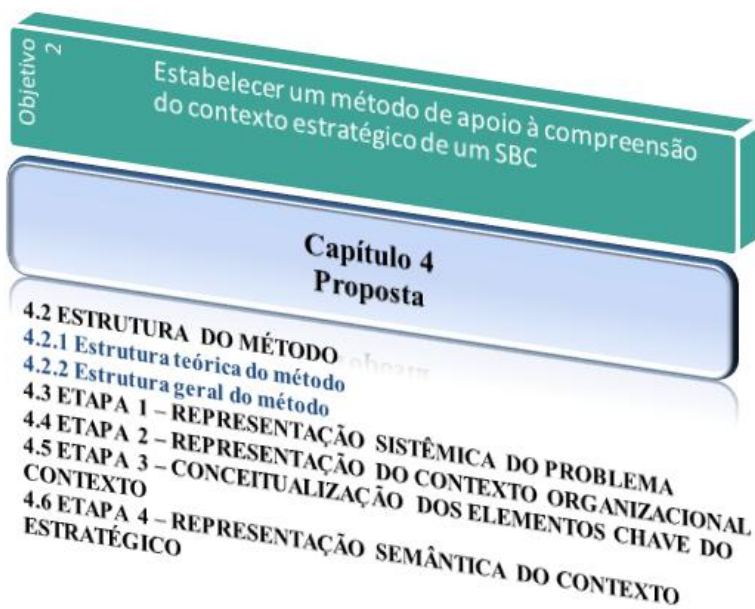
Quanto ao paradigma da pesquisa, este se enquadra na sociologia da regulação, segundo o autor Morgan. A pesquisa é classificada como tecnológica ou aplicada, e utiliza revisões bibliográficas como base de desenvolvimento. A aplicação da solução proposta na pesquisa é feita em um estudo de viabilidade. A delimitação da pesquisa é o estabelecimento e aplicação de um método de EC, para modelagem do contexto estratégico de SBC, com vistas a apoiar a compreensão do contexto estratégico e desenvolvimento tecnológico do sistema. Não há a intenção de melhoramento de alguma abordagem proposta neste trabalho. O capítulo 3 buscou atender aos objetivos específicos 1 e 2.

CAPÍTULO 4 - MÉTODO PARA MODELAGEM DO CONTEXTO ESTRATÉGICO DE SISTEMAS BASEADOS EM CONHECIMENTO

4.1 APRESENTAÇÃO

Neste capítulo é apresentado o método de modelagem do contexto estratégico para SBC. Primeiramente é resgatado em um resumo, os principais autores e metodologias que serviram de base para o estabelecimento do método, ou seja, a estrutura teórica do método, e na seguinte subseção é apresentada a estrutura geral do método, conforme ilustra a Figura 20.

Figura 20 – Apresentação do capítulo 4 e sua relação com o objetivo específico 1.



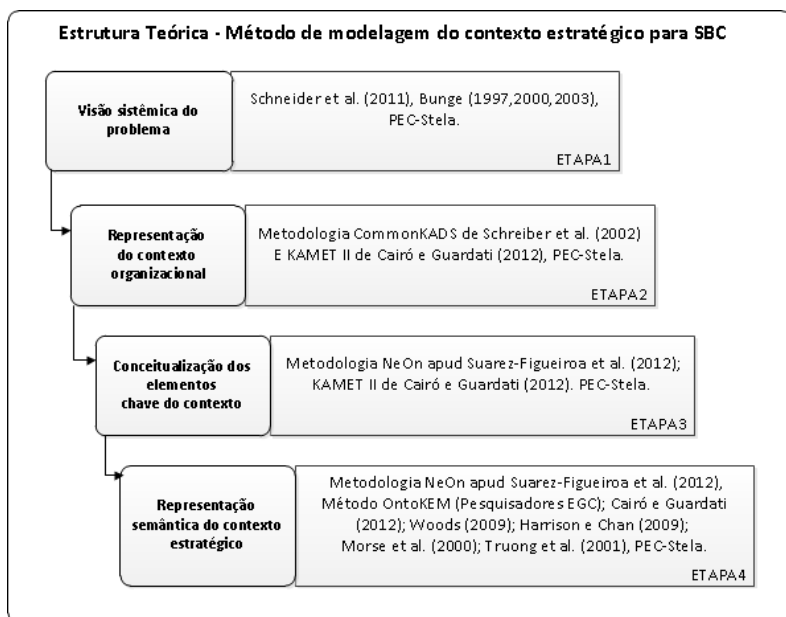
Após a visualização geral, o método é apresentado em suas quatro etapas. O capítulo 4 visa atender ao objetivo específico 2.

4.2 ESTRUTURA DO MÉTODO

4.2.1 Estrutura teórica do método

O método foi estruturado em quatro etapas, como propõe o framework de referência SiDIS, de Maass & Janzen (2011) *apud* Janzen et al. (2011). A Etapa 1, é fundamentada no princípio sistêmico, citado em Schneider, Sena e Bastos (2011), corroborado por Bunge (1997, 2000, 2004) e já utilizado no PEC-Stela, conforme ilustra a Figura 21.

Figura 21 – Estrutura teórica do método de modelagem do contexto estratégico para SBC.



Fonte: elaborado pela autora.

A Etapa 2 é baseada no contexto de Schreiber et al. (2002), com o uso do modelo da organização (planilhas OM-1, OM-2 e OM-5), diretrizes da metodologia KAMET II, de Cairó e Guardati (2012) e PEC-Stela, conforme ilustra a Figura 21.

A Etapa 3 é fundamentada na metodologia KAMET II, de Cairó e Guardati (2012), metodologia NeOn, descrita em Suarez-Figueiroa et al. (2012) e no PEC-Stela.

A Etapa 4, possui fundamentos da metodologia KAMET II, de Cairó e Guardati (2012) e metodologia NeOn, descrita em Suarez-Figueiroa et al. (2012), Método OntoKEM (Pesquisadores EGC), KAMET II, de Cairó e Guardati (2012), e demais estudos de Woods e Rozanski (2009), Harrison e Chan (2009), Morse, Armstrong e Dey (2000) e Truong, Abowd e Brotherton (2001).

A próxima seção apresenta a estrutura geral do método.

4.2.2 Estrutura geral do método

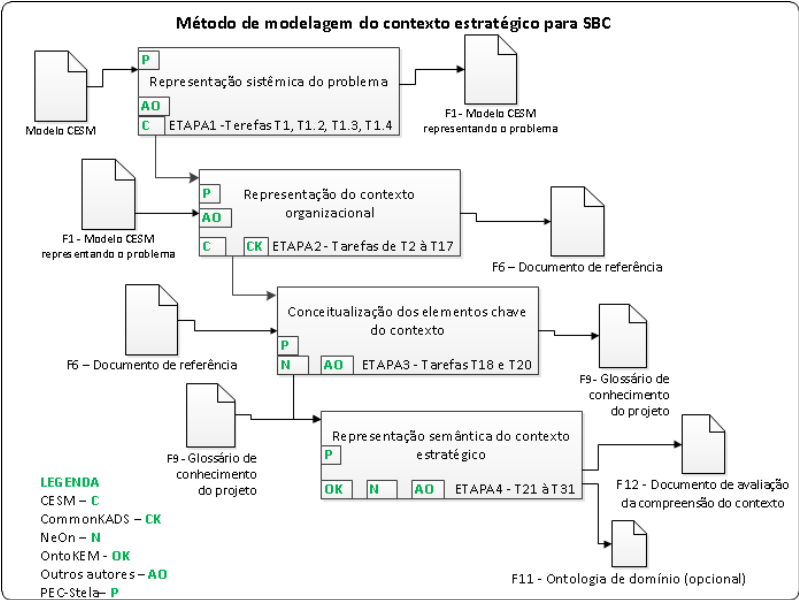
Foram definidos alguns princípios para a aplicação do método:

Princípios para concepção do contexto estratégico para SBC:

- **Princípio da Simplicidade** - O contexto deve ser representado de modo simples e eficaz, visando alcançar o objetivo estratégico dos processos de negócio. Modelos complexos deverão ser reformulados e revisados até que uma forma mais simples seja alcançada.
- **Princípio de Valor Agregado** - O contexto deve ser produzido visando agregar valor ao projeto. A representação do contexto deve seguir preceitos da gestão do conhecimento e estratégia da organização. O contexto deve ser um instrumento para apoiar a identificação de informações incompletas ou inexistentes.
- **Princípio da Criação do Conhecimento** - O contexto deve ser um espaço de apoio à criação e a disseminação de conhecimento. Os artefatos gerados poderão apoiar atividades de engenharia de *software*, tais como, extração de requisitos funcionais e requisitos não funcionais, elaboração de casos de uso, matriz de risco, planejamento do projeto, elaboração da estrutura analítica do projeto (EAP), atividades de implantação, entre outras.

A Figura 22 apresenta a visão geral do método em suas quatro etapas, e principais artefatos gerados. Há ainda uma legenda identificando os principais autores das metodologias utilizadas.

Figura 22 – Visão geral do método.



Fonte: elaborado pela autora.

Tais fundamentos compõem o estabelecimento de um método de modelagem para o contexto estratégico de SBC, prescritivo, com um ciclo de vida iterativo incremental, descrito em quatro (4) etapas, trinta e quatro (34) tarefas, que geram doze (12) versões de artefatos.

O Quadro 7 apresenta a descrição das etapas do método.

Quadro 7 – Descrição das etapas do método.

Processos		Descrição
Etapa 1	Representação sistêmica do problema.	Processo formado por quatro tarefas que tem o objetivo de representar, em um diagrama ou figura, o modelo CESM, aplicado ao contexto do problema que envolve um SBC. Gera um artefato.
Etapa 2	Representação do contexto organizacional	Processo formado por dezesseis tarefas que tem o objetivo de identificar e representar os elementos chave do contexto organizacional que envolve o SBC. Esse processo gera o documento de referência para o SBC.
Etapa 3	Conceitualização dos elementos	Processo formado por três tarefas. Tem o objetivo de conceituar os elementos chave identificados no

	chave do contexto	contexto que envolve um SBC. Esse processo gera o glossário de conhecimento do projeto de SBC.
Etapa 4	Representação semântica do contexto estratégico	Processo formado por onze tarefas. Tem o objetivo de gerar representações semânticas do contexto estratégico de um SBC. Poderá gerar artefatos como uma ontologia de domínio da aplicação, modelo do contexto com apoio do glossário do conhecimento e mapas conceituais do contexto que envolve um SBC. É também nessa etapa que é verificada a consistência da representação do contexto estratégico que envolve um SBC.

Fonte: elaborado pela autora.

O Quadro 8 apresenta a descrição dos artefatos do método.

Quadro 8 – Descrição dos artefatos do método.

Nº	Artefatos		Descrição
1	F1	Modelo CESM representando a identificação do problema	Trata-se de uma representação simbólica, geralmente por meio de um gráfico ou desenho que agrupe características de um problema representado de forma sistemática, com os elementos: componentes, ambiente, estrutura e mecanismos.
2	F2	Contexto geral do problema	Apresenta os princípios estratégicos norteadores do sistema.
3	F3	Aspectos variantes	Agrupa informações como a estrutura do sistema, os processos, pessoas que participam do projeto, recursos que serão utilizados, o conhecimento, a cultura e poder da organização simbólica.
4	F4	Checklist de viabilidade	Com base nos artefatos F2 e F3 é realizado um documento que analisa a viabilidade da organização do sistema, sua viabilidade técnica, viabilidade do projeto e ações propostas. O documento também contém o artefato F5.
5	F5	CESM Atualizado	Segunda versão do modelo CESM, atualizada com as informações dos artefatos F2, F3 e F4.
6	F6	Documento de referência	Documento de referência que agrupa os artefatos F2, F3, F4 e F5.
7	F7	Lista de elementos chave do contexto	Lista que identifica todos os elementos chave do contexto do problema, com base no artefato F6. Com apoio da tabela do NeOn, para avaliar os recursos não ontológicos, esse artefato verifica quais elementos chave deverão permanecer no projeto.
8	F8	Glossário do projeto	Glossário que conceitualiza os elementos chave do contexto do projeto do sistema, elaborado com

Nº	Artefatos		Descrição
			base no artefato F7.
9	F9	Glossário de conhecimento do projeto	Versão do glossário que agrupa a análise de recursos não ontológicos (F7) e posterior descrição dos elementos selecionados (F8).
10	F10	Modelo CESM (versão 3)	Terceira versão do modelo CESM, após atualização da pesquisa com recursos não ontológicos. O modelo deverá ser novamente atualizado, e seus elementos deverão ser numerados para facilitar a compreensão do glossário de conhecimento do projeto.
11	F11	Ontologia de domínio	Primeira versão da ontologia de domínio da aplicação, no contexto do problema que envolve um SBC. Esse artefato é opcional para a compreensão do contexto. Ele é indicado para projetos cujo contexto faça o uso computacional de uma ontologia de domínio de aplicação.
12	F12	Documento de avaliação da compreensão do contexto	Documento que avalia, a partir de reuniões com os <i>stakeholders</i> , a compreensão do contexto, por meio dos artefatos produzidos. Para tal avaliação, deverá ser preenchido o quadro T31.

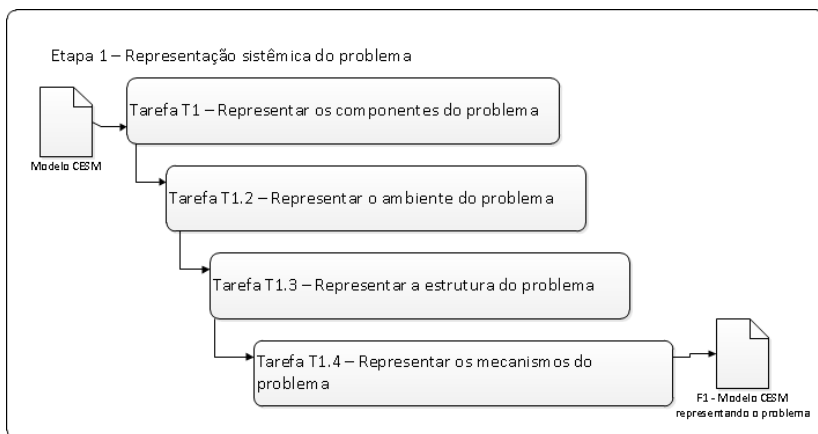
Fonte: elaborado pela autora.

As próximas seções detalham as quatro etapas do método.

4.3 ETAPA 1 – REPRESENTAÇÃO SISTÊMICA DO PROBLEMA

Conforme ilustra a Figura 23, a Etapa 1 é constituída de quatro tarefas, que tem o objetivo de representar um problema que envolve um SBC, por meio de uma visão sistêmica. Como resultado, a Etapa 1 deverá produzir um modelo do CESM. É recomendado que o engenheiro do conhecimento utilize o apoio de documentos e histórico de reuniões, mapas mentais e conceituais, para realizar essa etapa. Como ilustra a Figura 23, essa etapa possui quatro tarefas.

Figura 23 – Primeira etapa do método.



Fonte: elaborado pela autora.

O Quadro 9 apresenta as descrições das tarefas da etapa 1.

Quadro 9 – Descrição das tarefas da etapa 1.

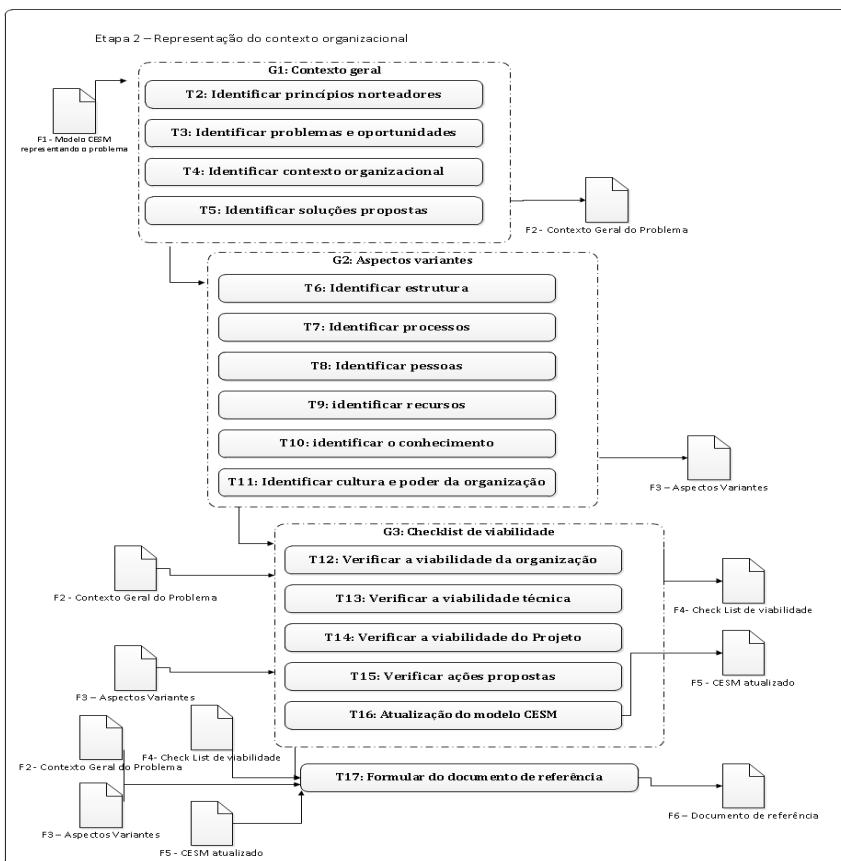
TAREFAS ETAPA 1			
Nº	Tarefas		Descrição
1	T1	Representar os componentes do problema	Com base no modelo CESM e no problema que envolve o SBC, representar a resposta da questão, em um gráfico ou desenho: Qual a coleção de partes do sistema, ou seja, quais macro elementos e seus respectivos dirigentes que fazem o sistema funcionar?
2	T1.2	Representar o ambiente do problema	Com base no modelo CESM e no problema que envolve o SBC, representar a resposta da questão, em um gráfico ou desenho: Qual a coleção de itens que NÃO pertencem ao sistema, mas atualmente sofrem alguma ação, por um ou mais os componentes do sistema.
3	T1.3	Representar a estrutura do problema	Com base no modelo CESM e no problema que envolve o SBC, representar a resposta da questão, em um gráfico ou desenho: Qual a coleção de ligações (bonds), entre os componentes do sistema, ou entre esses e o ambiente?
4	T1.4	Representar os mecanismos do problema	Com base no modelo CESM e no problema que envolve o SBC, representar a resposta da questão, em um gráfico ou desenho: Quais os elementos ou conjunto de elementos que fazem o sistema se comportar da maneira como ele funciona? Descreva o funcionamento básico dele.

A primeira etapa visa criar um modelo inicial do contexto estratégico do SBC, com o apoio do modelo CESM.

4.4 ETAPA 2 – REPRESENTAÇÃO DO CONTEXTO ORGANIZACIONAL

A Etapa 2 tem como entrada o modelo CESM executado. Ela visa responder questões estratégicas para o contexto, como o contexto geral em que o SBC está inserido, seus aspectos variantes e a viabilidade de desenvolvimento. O resultado da etapa é uma nova versão do modelo CESM que compõe o artefato documento de referência (F6), bem como diretrizes para o desenvolvimento do SBC. Esses elementos irão compor o documento de referência do projeto de SBC, conforme ilustra a Figura 24.

Figura 24 – Segunda etapa do método.



Fonte: elaborado pela autora.

O Quadro 10 apresenta as descrições das tarefas da etapa 2.

Quadro 10 – Descrição das tarefas da etapa 2.

TAREFAS ETAPA 2			
Nº	Tarefas		Descrição
5	T2-G1	Identificar princípios norteadores	Com base no modelo CESM executado e no contexto do problema que envolve um SBC, descrever: Qual a disciplina chave que fornecerá os princípios e diretrizes para a realização do projeto? (ex: Gestão do Conhecimento, Sustentabilidade Econômica, preservação ambiental, governo eletrônico, etc.) Quais iniciativas semelhantes que abrangem o uso dessa disciplina?
6	T3-G1	Identificar problemas e oportunidades	Com base no modelo CESM executado e no contexto do problema que envolve um SBC, descrever: Lista dos problemas e oportunidades, baseada em entrevistas, <i>brainstorm</i> , encontros visionários, discussão com gerente, entre outros.
7	T4-G1	Identificar contexto organizacional	Com base no modelo CESM executado e no contexto do problema que envolve um SBC, descrever: 1. Missão, visão, metas da organização, 2. Fatores externos importantes de dependência da organização. 3. Estratégias da organização, e 4. Sua cadeia de valores com os respectivos limites
8	T5-G1	Identificar soluções propostas	Com base no modelo CESM executado e no contexto do problema que envolve um SBC, descrever: Possíveis soluções para os problemas e oportunidades, como as sugeridas nas entrevistas e discussões, e características do contexto da organização.
9	T6-G2	Identificar estrutura	Com base no modelo CESM executado e no contexto do problema que envolve um SBC, descrever: Organograma da organização, ou parte dela.
10	T7-G2	Identificar processos	Com base no modelo CESM executado e no contexto do problema que envolve um SBC, descrever: Representar macro processos da organização.
11	T8-G2	Identificar pessoas	Descrever membros estão envolvidos como atores, stakeholders, tomadores de decisões, usuários, beneficiários do conhecimento, fornecedores. A lista não precisa ser composta por nomes, podendo ser listado a denominação de papéis ou funções.
12	T9-G2	Identificar recursos	Descrição dos recursos utilizados no processo do negócio, tal como: 1. Sistemas de informação/conhecimento, rede, outros software e hardware, 2. Equipamentos e materiais, e 3. Tecnologias, patentes, justiça, privilégio, entre outros.

TAREFAS ETAPA 2			
Nº	Tarefas		Descrição
13	T10-G2	Identificar o conhecimento	Explicitar os elementos do conhecimento estratégico.
14	T11-G2	Identificar cultura e poder da organização	Listar as regras não escritas de um jogo, estas características não são claras como: o estilo de trabalho e de comunicação, relacionamento social e habilidade de relacionamento interpessoal, relacionamentos formal e informal e de rede.
15	T12-G3	Verificar a viabilidade da organização	Para um dado problema/oportunidade da área e suas respectivas soluções, as seguintes questões devem ser respondidas: 1. Quais são os benefícios esperados para a organização da solução considerada? 2. Quão grande é esta expectativa de adição de valores? 3. Quais são os custos esperados para a solução considerada? 4. Quanto é possível comparar esta solução com outras soluções? 5. Será preciso fazer mudanças organizacionais?
16	T13-G3	Tarefa T13: Verificar a viabilidade técnica	Descrever: 1. Quão complexa, em termos de armazenamento de conhecimento e processo de raciocínio, é a tarefa realizada pela solução de sistema de conhecimento considerada? 2. Considerando tempo, qualidade, recursos necessários, ou outros, existem aspectos críticos envolvidos? Se sim, como são resolvidos? 3. Está claro quais são as medidas de sucesso e como testar a validade, qualidade e performance satisfatória? 4. Quão complexa é a interface com o usuário? Os métodos e técnicas estão disponíveis e são adequados? 5. Quão complexa é a interação com outros Sistemas de Informação e outros possíveis recursos (interoperabilidade, integração de sistemas)? Os métodos e técnicas estão disponíveis e são adequados?
17	T14-G3	Verificar a viabilidade do Projeto	Descrever: 1. Existe comprometimento dos atores e patrocinadores (gerentes, especialistas, usuários, clientes, membros da equipe de projeto) para ajudar nas etapas do projeto? 2. Os recursos em termos de tempo, orçamento, equipamentos e pessoal estarão disponíveis? 3. O conhecimento necessário e outras competências estão disponíveis? 4. As expectativas voltadas para o projeto e seus resultados são realistas?

TAREFAS ETAPA 2			
Nº	Tarefas		Descrição
			5. O projeto da organização e suas comunicações internas e externas são adequadas? 6. Este projeto favorece riscos e incertezas?
18	T15-G3	Tarefa T15: Verificar ações propostas	Descrever: 1. Foco: Qual é o foco recomendado na área de problema/oportunidade identificada? 2. Solução alvo: Qual é a direção recomendada da solução para a área foco? 3. Quais são os resultados, custos e benefícios esperados? 4. Quais são as ações de projeto necessárias para alcançá-los? 5. Riscos: Se circunstâncias internas ou externas à organização mudarem, sob quais condições a solução saberá reconsiderar as decisões propostas?
19	T16-G3	Atualização do modelo CESM	Com base nas descrições das tarefas T2 à T16 (artefatos F2, F3, F4) complementar o modelo CESM, gerando assim uma segunda versão (F5).
20	T17	Formular do documento de referência	Agrupar os artefatos F2, F3, F4 e F5, para formar o documento de referência do projeto (F6). A partir desse documento poderá ser realizada uma reunião para verificar a viabilidade de continuação do projeto. Caso a viabilidade seja positiva, passar para a próxima tarefa. Caso não seja, o projeto deve ser finalizado.

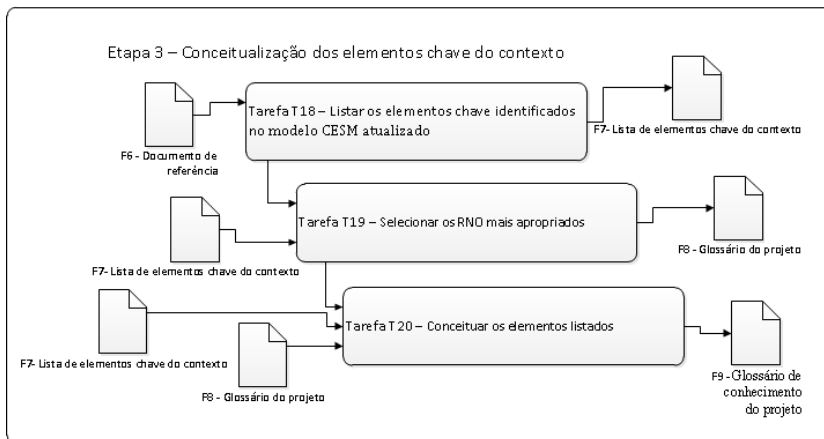
Fonte: elaborado pela autora.

O objetivo da etapa 2 é apresentar um documento de referência que apoiará as atividades das demais etapas de modelagem do contexto.

4.5 ETAPA 3 – CONCEITUALIZAÇÃO DOS ELEMENTOS CHAVE DO CONTEXTO

A Etapa 3 tem o objetivo de conceituar os elementos chave identificados nas etapas anteriores. O resultado dessa etapa é o glossário de conhecimento do projeto, conforme ilustra a Figura 25.

Figura 25 – Terceira etapa do método.



Fonte: elaborado pela autora.

O Quadro 11 apresenta as descrições das tarefas da etapa 3.

Quadro 11 – Descrição das tarefas da etapa 3.

TAREFAS ETAPA 3			
Nº	Tarefas		Descrição
21	T18	Listar os elementos chave identificados no documento de referência	A partir do documento de documento de referência (F6), listar os elementos chave do contexto. Selecionar os mais apropriados recursos não ontológicos (RNO) com o auxílio do quadro T18, em uma reunião com os <i>stakeholders</i> .
22	T19	Selecionar os RNO mais apropriados	Relação com os recursos mais apropriados. Deverão ser selecionados os RNO do quadro T18, segundo os critérios, identificados na tabela de avaliação. Os critérios devem ser avaliados de acordo com o seguintes critérios, sendo o 1 o de maior prioridade: 1. Consenso, 2. Qualidade, 3. Alto valor de segurança, 4. Alto valor de precisão.
23	T20	Conceituar os elementos listados	Realizar pesquisa para conceituar os elementos selecionados na tarefa T19, formando assim a primeira versão do glossário de conhecimento do projeto.

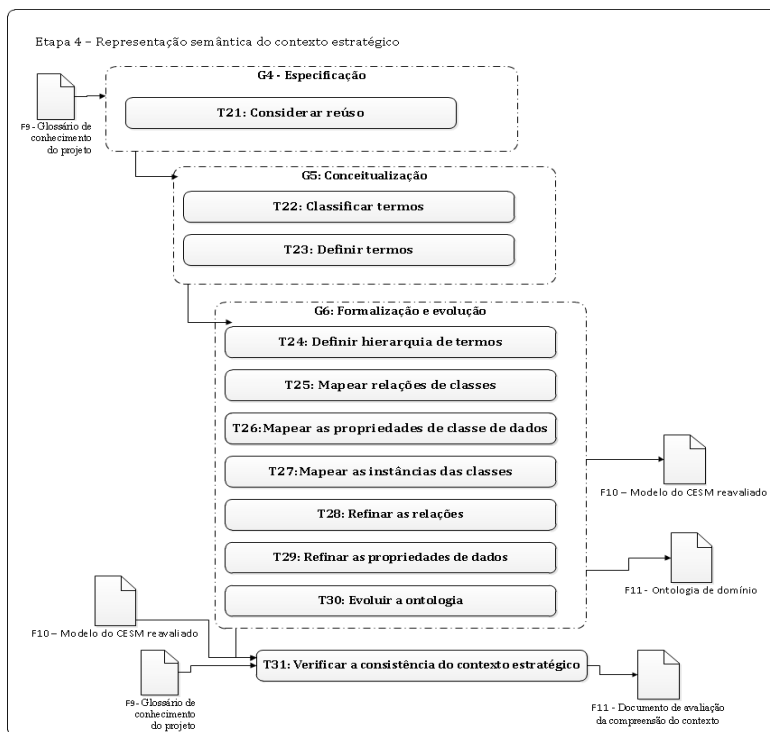
Fonte: elaborado pela autora.

Essa etapa visa conceituar os elementos identificados no contexto.

4.6 ETAPA 4 – REPRESENTAÇÃO SEMÂNTICA DO CONTEXTO ESTRATÉGICO

A etapa 4 visa representar, de forma semântica, os elementos chave do contexto estratégico analisado. Conforme ilustra a Figura 26, o grupo G4 se refere à especificação dos recursos não ontológicos que auxiliarão no desenvolvimento da ontologia de domínio. Tais recursos foram identificados na etapa 3. O grupo G5 tem o intuito de conceituar os termos da ontologia e o grupo G6, visa formalizar e evoluir a ontologia.

Figura 26 – Quarta etapa do método.



Fonte: elaborado pela autora.

Os detalhes de cada tarefa da etapa 4 estão descritos no Quadro 12.

Quadro 12 – Descrição das tarefas da etapa 4.

TAREFAS ETAPA 4			
Nº	Tarefas		Descrição
24	T21-G4	Considerar reuso	Considerar outras ontologias semelhantes para serem reusadas.
25	T22-G5	Classificar termos	Com base no glossário do projeto, classificar os termos para a ontologia
26	T23-G5	Definir termos	Com base na classificação realizada, definir termos que irão compor a ontologia, e atualizar o glossário do projeto.
27	T24-G6	Definir hierarquia de termos	Com base na classificação, definir a hierarquia dos termos.
28	T25-G6	Mapear relações de classes	Com base na hierarquia, mapear as relações das classes.
29	T26-G6	Mapear as propriedades de classe de dados.	Com base no mapeamento das relações de classes, mapear as propriedades de classe de dados.
30	T27-G6	Mapear as instâncias das classes	Realizar o mapeamento das instâncias das classes.
31	T28-G6	Refinar as relações	Realizar o refinamento das relações.
32	T29-G6	Refinar as propriedades de dados.	Realizar o refinamento das propriedades de dados. Essa tarefa também consiste em formalizar em OWL a ontologia.
33	T30-G6	Evoluir a ontologia	Seleção de componentes individuais da rede de trabalho. Seleção de uma meta e abordagem de evolução. Identificação de um quadro de referência e métricas de evolução. Aplicação da abordagem da evolução selecionada. Se todos os componentes estiverem evoluídos, combinar e apresentar os resultados de evolução individual.
34	T31	Verificar a consistência do contexto estratégico por meio da aplicação de um questionário	Ver ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA COMPREENSÃO DO CONTEXTO

Fonte: elaborado pela autora.

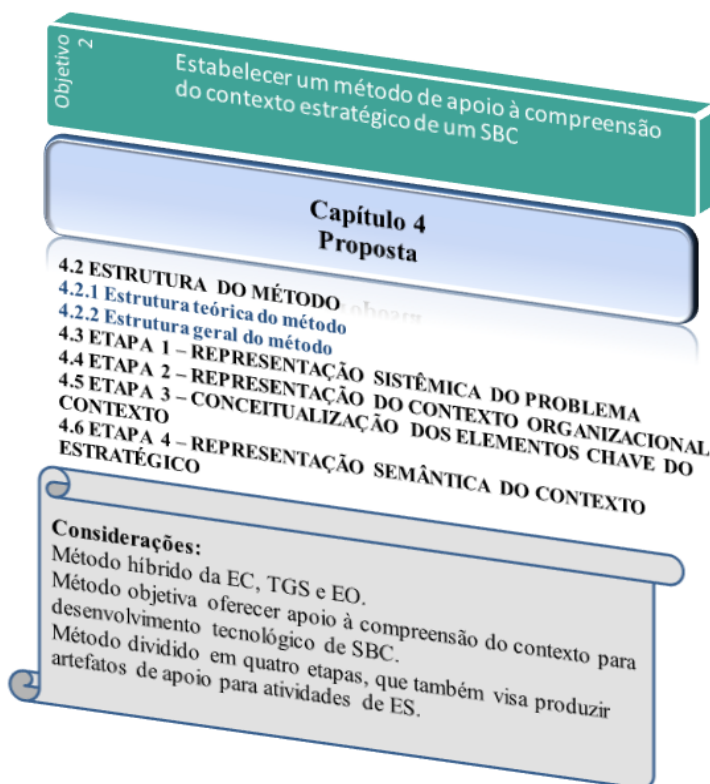
O objetivo desta etapa é representar semanticamente os elementos chave do contexto estratégico de SBC e avaliar a

compreensão do contexto, para os envolvidos no projeto, por meio dos artefatos produzidos.

4.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O capítulo 4 apresentou o método de modelagem do contexto estratégico para SBC, estabelecido com base na pesquisa bibliográfica. Por meio dos artefatos produzidos, espera-se que o método apoie a compreensão do contexto estratégico de SBC, além de e fornecer apoio às atividades de desenvolvimento tecnológico do sistema. A Figura 27 apresenta as principais considerações do capítulo 4.

Figura 27 – Considerações do capítulo 4 e sua relação com o objetivo específico 2.



Fonte: elaborado pela autora.

O Quadro 13 apresenta a relação dos fundamentos, área de conhecimento, técnica, processo e tarefa do método.

Quadro 13 – Relação entre fundamento, área de conhecimento, técnica, processo e tarefa do método.

Fundamento	Área de conhecimento	Técnica	Processo	Tarefa
Sistemismo de Mario Bunge, PEC-Stela	TGS	Modelo CESM	Etapa 1	T1, T1.2, T1.3, T1.4
CommonKADS de Schreiber et al. (2002)	EC	Modelo da organização – Planilha OM-1	Etapa 2	G1 (T2, T3, T4, T5)
CommonKADS de Schreiber et al. (2002)	EC	Modelo da organização – Planilha, OM-2	Etapa 2	G2 (T6, T7, T8, T9, T10, T11)
CommonKADS de Schreiber et al. (2002); CESM de Mario Bunge (somente T16)	EC	Modelo da organização – Planilha OM-5	Etapa 2	G3 (T12, T13, T14, T5, T16)
NeOn em Suarez-Figueiroa et al. (2012), PEC-Stela	EO	Glossário de projeto	Etapa 3	T17, T18
NeOn em Suarez-Figueiroa et al. (2012) e OntoKEM do EGC, PEC-Stela	EO	Tarefas NeOn	Etapa 4	G4 (T19, T20, T21);
NeOn em Suarez-Figueiroa et al. (2012) e OntoKEM do EGC PEC-Stela	EO	Técnica OntoKEM e tarefas NeOn	Etapa 4	G5 (T22, T23)
NeOn em Suarez-Figueiroa et al. (2012) e OntoKEM do EGC, PEC-Stela	EO	Técnica OntoKEM e tarefas NeOn	Etapa 4	G6 (T24, T25, T26, T27, T28, T29, T30,)
Cairó e Guardati (2012); Woods e Rozanski (2009); Harrison	EC	Questionário de verificação	Etapa 4	T31

Fundamento	Área de conhecimento	Técnica	Processo	Tarefa
e Chan (2009); Morse, Armstrong e Dey, (2000); Truong, Abowd e Brotherton (2001).				

Fonte: elaborado pela autora.

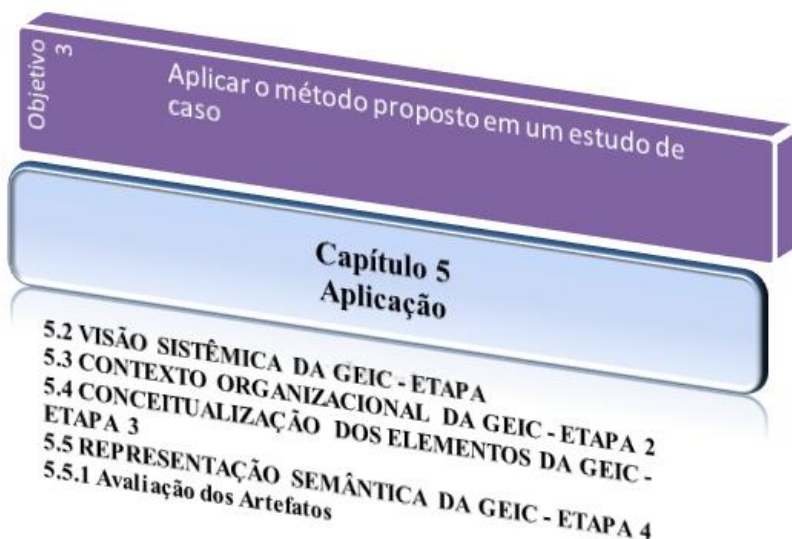
O próximo capítulo apresenta a aplicação do método em um estudo de viabilidade.

CAPÍTULO 5 - APLICAÇÃO DO MÉTODO – ANÁLISE DE VIABILIDADE

5.1 APRESENTAÇÃO

O capítulo 5 apresenta o registro da aplicação do método proposto, visando prova de conceito do mesmo. A Figura 28 ilustra a estrutura do capítulo 5.

Figura 28 – Apresentação do capítulo 5 e sua relação com o objetivo específico 3.



O capítulo 5 foi desenvolvido com base em documentos⁴ da Plataforma StelaExperta® e em entrevistas realizadas com integrantes do grupo de desenvolvimento, manutenção e venda da plataforma, dentre os quais se destacam os papéis: líder do projeto, gerente técnico, diretor de negócios, pesquisador e especialista de domínio, consultor especialista de domínio. A etapa 1 de aplicação do método proposto foi realizada com base na entrevista com o pesquisador e especialista do domínio. A etapa 2 de aplicação do método proposto foi realizada com base em documentos referentes à Plataforma StelaExperta® e nas demais entrevistas. A etapa 3 de aplicação do método proposto foi

⁴ Esses documentos incluem artigos publicados e registros internos referente à plataforma, pertencentes à instituição desenvolvedora (Instituto Stela).

desenvolvida com base em documentos referentes ao tema. Na etapa 4 de aplicação do método proposto não foram realizadas as tarefas de provenientes da área de engenharia de ontologias. A ontologia de domínio não foi desenvolvida devido ao recorte de aplicação. Nesta etapa, entretanto foi analisada a compreensão do contexto identificado.

O capítulo 5 visa atender ao objetivo específico 3. A próxima seção conceitua os elementos centrais de análise do contexto de aplicação do método proposto.

5.1.1 Gestão estratégica de informação curricular (GEIC)

A aplicação do modelo proposto se dá sobre o projeto do produto “Plataforma Stela Experta” do Instituto Stela. Esta Plataforma foi concebida para apoiar as ICTIs⁵ na gestão das informações dos currículos Lattes, dos indivíduos que pertencem às organizações clientes da plataforma. No contexto organizacional das ICTIs, portanto, a Plataforma Stela Experta apoia suas organizações clientes, na gestão estratégica de informações de natureza curricular (GEIC).

Para o método proposto, a GEIC é um dos referenciais de estabelecimento do contexto da análise. A aplicação do método visa análise da GEIC para coletar informações que possam subsidiar um modelo de contexto que represente a mesma. O objetivo de criação de tal modelo é a compreensão do contexto em que a plataforma está inserida. Tal compreensão visa identificar a viabilidade de desenvolvimento de uma camada de conhecimento à atual plataforma, ou seja, a viabilidade de transformá-la em um SBC.

No plano geral, a gestão estratégica de informação em ICTIs se refere a uma ação que objetiva criar, registrar, localizar e utilizar dados internos e externos à organização, com vistas a apoiar processos táticos e estratégicos. Para serem estratégicas, essas informações devem estar diretamente relacionadas à missão das ICTIs. A Plataforma StelaExperta® foi desenvolvida neste contexto de tomada de decisão nas ICTIs (MARCHEZAN et al., 2012).

Como tal, a Plataforma Stela Experta é atualmente um sistema de informação de uso estratégico. A aplicação do modelo proposto inicia

⁵ ICTI - Instituição de Ciência, Tecnologia e Inovação, que podem ser faculdades, centros universitários, universidades, centros e institutos de pesquisa (MARCHEZAN et al., 2012).

pela análise do contexto e da viabilidade de inclusão de sistemas baseados em conhecimento em sua arquitetura. Para tal, é necessário identificar e modelar o contexto estratégico de uma eventual camada de SBC, tendo como referência a atual gestão de informação curricular realizada por ICTIs brasileiras, clientes da Plataforma Stela Experta.

5.2 VISÃO SISTÊMICA DA GEIC - ETAPA 1

A primeira etapa do método proposto corresponde à representação sistêmica do problema. Nesta etapa o método proposto prevê a explicitação do contexto e do problema a ser analisado. Para tal, neste estudo foram utilizados os questionários de Bazire e Brézillon (2005), Morse, Armstrong e Dey, (2000) e Truong, Abowd e Brotherton (2001), conforme descrito no Capítulo 2, descritos no Quadro 14.

Quadro 14 – Questionário para estruturar o problema do contexto.

Questionário para estruturar o contexto do problema (*)	Resposta: contexto a ser analisado (sob a ótica da ICTI)
O contexto é externo ou interno?	Ambos (externo porque os dados vêm da Plataforma Lattes e interno porque a aplicação do SBC é sobre processos de interesse da ICTI)
O contexto principal é sobre informações ou processos?	Foco em informações (curriculares) contextualizadas nos processos de interesse da ICTI
O contexto é estático ou dinâmico?	Dinâmico (sujeito a governança de terceiros, como o CNPq)
O contexto é um simples conjunto de fenômenos ou uma rede organizada?	É uma rede organizada de atores de CT&I
E ainda, (quem), quem está fazendo o que (o que), em que local (onde), em que momento (quando), quais são suas intenções (porque) e como as informações serão capturadas (como)?	(quem) ICTIs consomem (o que) informações curriculares (onde) da Plataforma Lattes do CNPq (quando) em momentos de tomada de decisão organizacional (ex. cumprir normas, elaborar editais, localizar competências, fazer pesquisas, produzir ciência), (porque) para ampliar a disponibilidade de informações na tomada de decisão sobre ensino, pesquisa, extensão e inovação, (como) por meio da Plataforma StelaExperta®.

Fonte: autora. (*) elaborado com base em Bazire e Brézillon (2005), Morse, Armstrong e Dey, (2000) e Truong, Abowd e Brotherton. (2001).

Com base nas respostas apresentadas no Quadro 14., o seguinte problema foi estruturado.

- **Problema:** Qual é o contexto da gestão estratégica de informação curricular em ICTIs, efetivada com o apoio da Plataforma StelaExperta®?

Com o problema identificado, pôde-se passar às tarefas previstas na Etapa 1 do método proposto para definir o CESM associado ao mesmo. Tais tarefas estão apresentadas no Quadro 15.

Quadro 15 – CESM aplicado ao conceito de GEIC em ICTIs clientes da Plataforma Stela Experta.

TAREFAS ETAPA 1	
Tarefas	Descrição
T1	COMPONENTES: Qual a coleção de partes do sistema, ou seja, quais macro elementos e seus respectivos dirigentes fazem o sistema funcionar? R: ICTI (faculdades, centros universitários, universidades, centros e institutos de pesquisas), CNPq, Plataforma Lattes, Currículo Lattes, indivíduos do SNCTI (que atualizam seu CVLattes e tem ou teve relação com a ICTI usuária da Plataforma), Instituto Stela, Plataforma StelaExperta®.
T1.2	AMBIENTE: Qual é a coleção de itens que NÃO pertencem ao sistema, mas atualmente sofrem alguma ação realizada por um ou mais componentes do sistema? R: CAPES (avaliação da PG), INEP/MEC (avaliação da graduação), FAPs (fomento regional a CT&I), Sistemas de Informação em CT&I (ex. Portal Inovação, Sistemas acadêmicos das ICTIs, Sistemas das FAPs).
T1.3	ESTRUTURA: Qual a coleção de ligações (bonds), entre os componentes do sistema, ou entre esses e o ambiente? R: ICTI-Indivíduo: integrante da ICTI (estudante, docente, pesquisador, funcionário, gestor) Indivíduo-CNPq: solicitante de fomento ou depositante de CVLattes CNPq-ICTI: acordo de cooperação para obtenção da base Lattes CNPq-CAPES: acordo de integração dos sistemas Coleta e Lattes CNPq-INEP: acordo de integração dos sistemas Lattes e INEP ICTI-INEP: avaliação da graduação e avaliação institucional ICTI-CAPES: avaliação da pós-graduação Indivíduo-CAPES: integrante de pós-graduação na avaliação CAPES Indivíduo-INEP: participante de graduação na ICTI na avaliação INEP FAPs-Indivíduo: solicitante de fomento. Instituto Stela-CNPq: acordo para acompanhamento da evolução do CVLattes Instituto Stela-ICTIs: comercialização e gestão da Plataforma StelaExperta StelaExperta-Lattes: compatibilidade em relação ao CVLattes StelaExperta-ICI: uso pela ICTI em tomada de decisão organizacional
T1.4	MECANISMO: Quais os elementos ou conjunto de elementos que fazem o sistema se comportar da maneira como ele funciona? Descreva o funcionamento básico dele. R: (i) a base de currículos Lattes é atualizada principalmente pelas oportunidades de <u>fomento</u> (CNPq, FAPs, CAPES e ICTIs) e pelo serviço

TAREFAS ETAPA 1	
Tarefas	Descrição
	de manter o <u>portfólio individual</u> que o Lattes oferece aos integrantes do SNCTI; (ii) ICTIs mantém processos organizacionais nos quais a informação curricular de seu quadro é relevante (ex. plano de carreira, gestão da produção intelectual, avaliação institucional, criação de cursos, projetos de fomento, gestão de grupos de pesquisa, etc.); (iii) Além do CNPq, outros órgãos governamentais possuem processos nos quais o currículo Lattes é usado como insumo de informação (ex. MCTI/Portal Inovação; Coleta/CAPES; SINAES/MEC, etc.).

Fonte: elaborado pela autora.

A aplicação da primeira etapa do método proposto auxilia na identificação dos principais elementos que podem compor o futuro SBC.

Aplicado ao projeto da Plataforma StelaExperta®, o modelo CESM elaborado identificou os principais atores, mecanismos e elementos do ambiente de CT&I, que estão relacionados à missão de GEIC da Plataforma.

O modelo CESM aplicado ao contexto da GEIC realizada pela Plataforma StelaExperta®, ilustra cinco componentes que sofrem influência de quatro elementos do ambiente. Três mecanismos fazem o sistema funcionar em uma estrutura composta de quinze elementos.

Quanto ao sistema proposto pelo CESM:

- **Componentes:** os elementos elencados como componentes são os principais atores do sistema, ou seja, eles atuam diretamente sobre os demais elementos.
- **Ambiente:** é composto por entidades que influenciam o sistema. Nessa aplicação foram constatadas avaliações, sistemas de informação e formas de fomento como sendo componentes do ambiente.
- **Estrutura:** o sistema segue uma estrutura complexa. O tipo de relações entre os componentes e os elementos do ambiente foram identificados como sendo a estrutura do sistema.
- **Mecanismo:** alguns processos foram elencados como fundamentais para o funcionamento do comportamento do sistema. Basicamente, o comportamento do sistema se configura como: informações do currículo Lattes são atualizadas por indivíduos que participam de atividades de fomento à CT&I. Tais informações são utilizadas por ICTIs para atividades de alocação de pessoal, formação de grupos de pesquisa, editais e para avaliação interna da instituição. Órgãos

reguladores como CAPES e INEP/MEC avaliam tais atividades desenvolvidas pelas ICTIs. A Plataforma StelaExperta® apoia as ICTIs clientes na elaboração de estratégias para essas atividades.

5.3 CONTEXTO ORGANIZACIONAL DA GEIC - ETAPA 2

A segunda etapa do método proposto, objetiva explicitar o contexto organizacional no qual o futuro SBC estará inserido. No caso da Plataforma StelaExperta®, esta etapa deve trazer à análise a relação entre o CESM já elaborado e a GEIC, para que se identifiquem oportunidades, soluções e viabilidade de SBCs. Para tal, foram realizadas primeiramente as tarefas do grupo G1, conforme descrito no Quadro 16. O resultado da análise foi registrado no documento de referência, descrito na próxima seção.

Quadro 16 – Tarefas do grupo G1 executadas no estudo de viabilidade.

TAREFAS ETAPA 2 – GRUPO G1
<p>T2-G1 - Identificar princípios norteadores</p> <p>A tarefa T2, do grupo G2 auxiliou no estabelecimento do contexto a ser modelado, além de permitir identificar as principais disciplinas que poderiam oferecer diretrizes para análise e desenvolvimento da camada de conhecimento. Foi também definido o sistema CESM a ser representado, bem como a organização foco para o SBC.</p>
<p>T3-G1 - Identificar problemas e oportunidades</p> <p>Tendo em vista o atual uso da Plataforma StelaExperta, foram elencados diversas oportunidades de inserção de serviços de conhecimento. A identificação dessas oportunidades ocorreu com base na pesquisa realizada para cumprimento das tarefas do método, tais como as entrevistas e o modelo CESM. Dentre os problemas identificados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não utilização da plataforma em todo seu potencial estratégico. • Não utilização da plataforma por parte da sociedade. • Não utilização de serviços de conhecimento para gerar ações de cumprimento de normativas do MEC/INEP/CAPES. <p>Diante desses problemas, um projeto de inclusão de uma camada de conhecimento, na arquitetura da plataforma, poderia ser uma oportunidade de comercialização em maior escala da plataforma.</p>
<p>T4-G1 - Identificar contexto organizacional (ICTIs)</p> <p>1. Missão, visão, metas da organização.</p> <p>Tendo o modelo CESM como referência, foram identificadas a missão e principais metas dos atores que compõem a organização foco. No caso da aplicação ao projeto da Plataforma Stela Experta, considera-se uma ICTI geral e os macroprocessos previstos para esse tipo de instituição, com seus devidos responsáveis (identificados como atores e com perfis específicos) e</p>

TAREFAS ETAPA 2 – GRUPO G1

responsabilidades.

2. Fatores externos importantes de dependência da organização / cliente.

Há uma gama de itens regulatórios e processos operacionais no SNCTI que influenciam o contexto de GEIC nas ICTIs. Entre esses se destacam os sistemas de avaliação do MEC e CAPES, os processos de seleção de pessoas nas diferentes instâncias das ICTIs, as solicitações de CVLattes atualizado em outras esferas de governo, etc. Alguns dos principais fatores foram elencados.

3. Estratégias da organização (ICTI usuária)

A percepção do conjunto de ICTIs usuárias da Plataforma Stela Experta como uma ICTI específica dificultou a definição de uma estratégia organizacional em detalhes. No entanto, é possível estabelecer um conjunto exemplo de metas organizacionais que são percebidas pelas ICTIs em cada um dos seus macroprocessos. Essas metas exemplo, por sua vez, têm impacto na forma com que a Plataforma Stela Experta.

4. Sua cadeia de valores com os respectivos limites (organização/ usuária)

Nesta atividade procura-se estabelecer outro plano de projeção do futuro SBC na organização beneficiária. No caso das ICTIs, pode-se verificar uma cadeia de valores entre as atividades fim (ensino, pesquisa, extensão, inovação) e atividades meio (de gestão).

A questão a ser respondida é, como a Plataforma Stela Experta atende essa cadeia atualmente? Dado que a Plataforma foi elaborada com base nos macroprocessos e em uma relação de perguntas estratégicas para múltiplos perfis de atores na ICTI, há uma importante oportunidade para especializar essas análises para cada tipo de ator individual em uma ICTI. Atualmente a Plataforma permite observar, por exemplo, como estão os projetos da ICTI. Em um SBC configurado por perfil, a mesma base de dados pode prover respostas para um aluno interessado em encontrar coordenadores de projetos nos quais ele poderia ter contribuído e receber uma bolsa, para se candidatar em futuras oportunidades.

T5-G1 - Identificar soluções propostas

As soluções propostas foram identificadas ao final da aplicação das atividades do grupo G3, ou seja, o questionário para verificar a viabilidade das soluções propostas, foi apropriado para identificar as soluções propostas. Isso ocorreu devido ao sistema já estar em funcionamento.

1. Pannel do conhecimento sensível ao usuário: análise estratégica de informações curriculares, com gráficos de demonstrativos das informações, sensível ao contexto do usuário⁶.
2. Serviço de conhecimento: Mensagens “Você sabia” para pós-graduação, com inferências a respeito dos dados existentes na base do Lattes. Ex: Você sabia que 50% dos pós-graduandos em mestrado pertencem às áreas humanas.
3. Serviço de conhecimento: serviços de alerta para cumprimento de normativas da CAPES, MEC, INEP.

⁶ Feito com base nas entrevistas e no artigo Marchezan et al. (2012).

TAREFAS ETAPA 2 – GRUPO G1
<p>4. Inclusão de uma ontologia para obtenção de buscas semânticas para o conteúdo da Plataforma Lattes.</p> <p>5. Premiação de uso da plataforma, com ranking dos usuários mais ativos, e premiação para os mesmos. Essa política poderia instigar o uso da plataforma nas operações diárias.</p>

Fonte: Inspirado nas entrevistas e no artigo Marchezan et al. (2012).

O Quadro 17 apresenta a execução das atividades do grupo G2. Tais atividades se referem à identificação da estrutura, processos, pessoas, recursos, conhecimentos, cultura e poder da organização. A organização, nessa aplicação, se refere às ICTIs, clientes da Plataforma StelaExperta®.

Quadro 17 – Tarefas do grupo G2 executadas no estudo de viabilidade.

TAREFAS ETAPA 2 – GRUPO G2
<p>T6-G2 - Identificar estrutura</p> <p>A estrutura identificada se refere ao organograma de uma ICTI, genérica, do setor de atuação da Plataforma StelaExperta®.</p>
<p>T7-G2 - Identificar processos</p> <p>Os processos identificados foram os básicos em que a Plataforma StelaExperta® pode estar inserida.</p>
<p>T8-G2 - Identificar pessoas</p> <p>Identificado na tarefa T4.</p>
<p>T9-G2 - Identificar recursos</p> <p>Foram identificados recursos tais como Sistemas de informação/conhecimento, tecnologias, privilégio, entre outros.</p>
<p>T10-G2 - Identificar o conhecimento</p> <p>Foram identificados conhecimentos da organização que a Plataforma StelaExperta® pode gerar.</p>
<p>T11-G2 - Identificar cultura e poder da organização</p> <p>Foi identificado o estilo da cultura nas ICTIs. Nas entrevistas foram descrito que as operações diárias das ICTIs não seguem diretrizes estratégicas da organização, ou seja, as operações nem sempre consideram fatores estratégicos. Em alguns processos das ICTIs, o uso das informações do Currículo Lattes poderia agregar valor à estratégia da mesma, entretanto, não há ainda a cultura voltada para a estratégia. Segundo os entrevistados, as ICTIs não utilizam ainda todo o potencial de agregação de valor da Plataforma StelaExperta® por questões culturais.</p>

Fonte: Inspirado nas entrevistas e no artigo Marchezan et al. (2012).

O Quadro 18 apresenta a execução das atividades do grupo G3. Tais atividades se referem à checagem de viabilidade das soluções propostas. Entretanto, na aplicação do método proposto, especificamente para o caso do contexto de uso da Plataforma StelaExpert®, a checagem ocorreu antes da proposição das soluções, por se tratar de um sistema já em uso. O intuito desta aplicação então foi identificar a possível viabilidade de transformação de um sistema de informação para área estratégica em um SBC, bem como identificar as possíveis soluções que poderia ser agregadas ao sistema (serviços e módulos de conhecimento). Assim, o checklist utilizado para a viabilização dessas soluções, foi apropriado para identificar quais seriam essas possíveis soluções. A aplicação do questionário, para tal propósito descrito, houve alguns problemas de compreensão das perguntas.

Quadro 18 – Tarefas do grupo G3 executadas no estudo de viabilidade.

TAREFAS ETAPA 2 – Grupo G3
<p>T12-G3 - Verificar a viabilidade da organização (atualmente)</p> <p>1. Quais são os benefícios esperados para a organização da solução considerada?</p> <p>Gestão do conhecimento aplicada ao capital humano, benefícios para a comunidade, na localização de cursos direcionados para um determinado perfil, para as indústrias, que poderiam fazer uso das informações para realizar parcerias de pesquisa e desenvolvimento, ou simplesmente localizar especialistas para sua área de atuação. Poderia auxiliar em planos estratégicos para cumprimento de metas de produção e desenvolvimento de pesquisas.</p> <p>2. Quão grande é esta expectativa de adição de valores?</p> <p>A expectativa é alta, pois o sistema visa alcançar as esferas estratégicas das organizações e adicionar valor nas tomadas de decisões que envolvem o conhecimento fornecido pelo Currículo Lattes.</p> <p>3. Quais são os custos esperados para a solução considerada?</p> <p>Não foi respondida por nenhum entrevistado.</p> <p>4. Quanto é possível comparar esta solução com outras soluções?</p> <p>A solução, tal como é proposta não encontra comparação em termos de todas as funcionalidades, com outras soluções existentes. Entretanto, há alguma semelhança em comparação com alguns sistemas.</p> <p>Pode ser comparada, não a solução na íntegra, mas algumas funcionalidades, com outras soluções produzidas pelo desenvolvedor, com a solução EKP, e outras iniciativas que envolvem o currículo Lattes. Portal da Inovação, porém os propósitos das funcionalidades são distintos, como por exemplo as buscas. Com o DC-X. Há ainda outras soluções produzidas fora, como o COP do Rio, entretanto essa solução é mais focada em funções operacionais. Solução SOMOS.</p> <p>5. Será preciso fazer mudanças organizacionais?</p>

A grande maioria que utiliza a plataforma e deseja integrar a plataforma aos seus controles já existentes, não o contrario. Os usuários querem informações, como por exemplo, sobre os cargos e salários, entretanto isso nem sempre é possível, pois não é esse o propósito do sistema. Raras vezes, são demandadas mudanças operacionais, devido à falta de informações, mas isso depende fortemente das demandas da organização. Nesse caso, há a necessidade de mudanças na organização e no próprio sistema também. Isso geralmente é feito pela área de customização da organização. Então, usualmente não há a necessidade de alterações organizacionais, no que se refere à estrutura de sistemas. Entretanto, poderá haver necessidade de mudanças, no que se refere ao processo de uso do sistema, seja pela mudança de cultura, que considere um viés mais estratégico pra o uso das informações e criação de conhecimento.

T13-G3 - Tarefa T13: Verificar a viabilidade técnica

1. Quão complexa, em termos de armazenamento de conhecimento e processo de raciocínio, é a tarefa realizada pela solução de sistema de conhecimento considerada?

Antigamente a base era o Currículo Lattes, busca textual e indicadores como coisas separadas. Com um novo projeto de atualização, esses elementos foram aproximados, então todas as informações geradas criam um novo modelo de dados no DW. Entretanto, para que isso fosse possível à performance foi um tanto negligenciada, para então ser retomada mais tarde. Essas questões ainda estão sendo revistas. O problema está no tempo de resposta que ainda é um desafio para o processamento do sistema.

O desafio de armazenamento do conhecimento se inicia no contexto de criação do repositório (DW) que guarda um histórico. O que ocorre é que não são seguidos os preceitos originais de um DW, de que o histórico é algo não volátil, pois os dados do históricos do DW podem ser atualizados, o que não ocorre em um DW onde os dados são operacionais, por exemplo. Pode ocorrer por exemplo, a modificação, inserção ou reorganização do currículo Lattes, por parte de um individuo, e isso demandará uma atualização no histórico, tornando esses dados voláteis. Também há um problema de como garantir que um artigo é o mesmo, se em vários currículos o artigo aparece, ou seja, o desafio é como obter a unicidade, e não repetir informações. Há hoje algoritmos baseados em lógica Fuzzy que fazem isso, mas o grau de confiança ainda não atingiu 100% .

2. Considerando tempo, qualidade, recursos necessários, ou outros, existem aspectos críticos envolvidos? Se sim, como são resolvidos?

Aspectos mais críticos hoje dizem respeito à transformação dos dados bruto, em informações sumarizadas, que hoje não são facilmente tratadas, em função da grande massa de dados.

3. Está claro quais são as medidas de sucesso e como testar a validade, qualidade e performance satisfatória?

Sim. Entretanto há a necessidade de formulação de um processo contínuo de avaliação.

4. Quão complexa é a interface com o usuário? Os métodos e técnicas estão

disponíveis e são adequados? Sim os métodos e técnicas estão disponíveis.

A ideia é facilitar ao máximo esse processo de entendimento do usuário. Por isso apresenta-se informações sumarizadas, gráficos direcionados e com filtros mais abrangentes, o que torna a ferramenta uma poderosa fonte de extração de informação contextualizada.

Contudo a complexidade ocorreu com um cliente que possui muitos colaboradores, pois o tempo de resposta do sistema ficou comprometido, devido a grande quantidade de dados necessários a análise.

5. Quão complexa é a interação com outros Sistemas de Informação e outros possíveis recursos (interoperabilidade, integração de sistemas)? Os métodos e técnicas estão disponíveis e são adequados?

Hoje a coleta de dados é feita manualmente, ou seja, o CNPQ disponibiliza os dados em arquivos XML, e eles alimentam o sistema. Mas isso ocorre de forma manual. Com os sistemas das organizações / usuárias ela não ocorre, somente em momentos pontuais, mas isso não é frequente.

A integração com outras fontes é fundamental para o projeto, tendo o Lattes como foco principal. Nesse caso, o acesso aos dados é feito via um Web Service viabilizado em forma de contrato formal. Além disso, o Experta também se integra com o Qualis da Capes, que disponibiliza a informação publicamente via seu website. Outras fontes estão sendo integradas, que estão disponíveis publicamente (ex., JCR, bolsitas PQ).

T14-G3 - Verificar a viabilidade do Projeto

1. Existe comprometimento dos atores e patrocinadores (gerentes, especialistas, usuários, clientes, membros da equipe de projeto) para ajudar nas etapas do projeto?

Houve mudança da equipe, o que ocasionou certas dificuldades para o andamento do projeto. Entre os patrocinadores existe comprometimento, pois os compradores geralmente são pessoas de apoio ao pró-reitor. E o processo de desenvolvimento se baseia no Scrum, onde as decisões da execução são feitas em conjunto. Dúvidas de negócio ou decisões técnicas mais complexas também são discutidas com o diretor de negócio.

2. Os recursos em termos de tempo, orçamento, equipamentos e pessoal estarão disponíveis?

Há um gargalo de recursos tecnológico, recursos de tempo e disponibilidade da pró-reitora de pós-graduação, pois às vezes são necessárias informações dessas áreas e elas nem sempre estão disponíveis no tempo em que se precisa. Também é necessário dar treinamento de uso e implantação da cultura de uso. Outro problema de recurso se refere à intermediação da demanda do cliente com o desenvolvimento. Há a necessidade de uma pessoa que faça essa mediação.

3. O conhecimento necessário e outras competências estão disponíveis?

Sim em parte. Mas ainda falta o conhecimento para diminuir a complexidade de análises semiautomáticas.

4. As expectativas voltadas para o projeto e seus resultados são realistas?

Elas são um tanto ousadas, mas são realistas.

5. O projeto da organização e suas comunicações internas e externas são adequadas?

Sim. As comunicações do projeto ainda tem algo a melhorar, a apresentação ainda tem a evoluir. Na implantação, venda e atendimento, internamente a comunicação está adequada. As comunicações estão cada vez mais claras. Está sendo buscado também a formação de um dos processo de desenvolvimento que incluirá a comunicação.

T15-G3 Tarefa T15: Verificar ações propostas

1. Foco: Qual é o foco recomendado na área de problema/oportunidade identificada?

Gestão estratégica de informações curriculares para ICTIs. Para decisões estratégicas. Contudo, algumas funcionalidades também auxiliar questões operacionais.

2. Solução alvo: Qual é a direção recomendada da solução para a área foco?

Gestão do conhecimento para capital humano.

3. Quais são os resultados, custos e benefícios esperados?

Adição de valores para decisões estratégicas que envolvem capital humano e planejamento de ações para ICTIs.

4. Quais são as ações de projeto necessárias para alcançá-los?

Reuniões com clientes, capacitações de uso e implantação de cultura voltada à estratégia, análise de viabilidade técnica, planejamento das funcionalidades a serem atacadas e desenvolvimento. Criação de uma cultura, nas ICTIs, como por exemplo, avaliar o docente pelo currículo, exigindo assim a correta atualização do Lattes.

5. Riscos: Se circunstâncias internas ou externas à organização mudarem, sob quais condições a solução saberá reconsiderar as decisões propostas?

Há um risco que temos que conviver, a atualização o currículo, pois isso acarreta em baixa qualidade da informação. Risco da estrutura interna, equipe de vendas, e parcerias com universidades. Risco de não ter um aplicativo para dispositivos móveis. Risco de proliferação das redes sociais terceirizadas. (Pergamo), parceiros estratégicos que tem um sistema de biblioteca, e criam pontes de aplicativos. Empresas que tem solução para CTI. Risco financeiro, para concluir a primeira fase, e ainda precisa muito investimento.

T16- G3 - Atualização do modelo CESM

Ver próxima seção

T17 - Formular do documento de referência

Ver próxima seção.

Fonte: Inspirado nas entrevistas e no artigo Marchezan et al. (2012).

A próxima seção apresenta o documento de viabilidade, desenvolvido com base nas informações coletadas pelas tarefas do método proposto.

5.3.1 Documento de Viabilidade Aplicado

CONTEXTO GERAL

Princípios norteadores

O contexto analisado possui as seguintes características:

- Ambos (externo porque os dados vêm da Plataforma Lattes e interno porque a aplicação do SBC é sobre processos de interesse da ICTI).
- Foco em informações (curriculares) contextualizadas nos processos de interesse da ICTI
- O contexto é dinâmico (sujeito a governança de terceiros, como o CNPq).
- O contexto É uma rede organizada de atores de CT&I.
- Resumo 5W1H: (quem) ICTIs consomem (o que) informações curriculares (onde) da Plataforma Lattes do CNPq (quando) em momentos de tomada de decisão organizacional (ex. cumprir normas, elaborar editais, localizar competências, fazer pesquisas, produzir ciência), (porque) para ampliar a disponibilidade de informações na tomada de decisão sobre ensino, pesquisa, extensão e inovação, (como) por meio da Plataforma StelaExperta®.

(i) Problema a ser analisado: Qual o contexto da gestão estratégica de informação, aplicada em ICTIs, realizada por meio Plataforma StelaExperta®?

(ii) Contexto: Gestão estratégica da informação curricular em ICTIs, realizada por meio da Plataforma StelaExperta®.

(iii) Disciplina que fornece diretrizes: gestão do conhecimento aplicada à gestão por competências, inteligência competitiva e memória organizacional.

(iv) Organização: ICTIs que utilizam a Plataforma StelaExperta® .
A partir dessa perspectiva a contextualização foi iniciada.

Problemas identificados:

- Não utilização da plataforma em todo seu potencial estratégico por ela não estar conectada as operações diárias das ICTIs.
- Não utilização da plataforma por parte da sociedade.
- Não utilização de serviços de conhecimento para gerar ações de cumprimento de normativas do MEC/INEP/CAPES.

Oportunidades:

- Painel do conhecimento sensível ao usuário: análise estratégica de informações curriculares, com gráficos de demonstrativos das informações, sensível ao contexto do usuário⁷.
- Serviço de conhecimento: Mensagens “Você sabia” para pós-graduação, com inferências a respeito dos dados existentes na base do Lattes. Ex: Você sabia que 50% dos pós-graduandos em mestrado pertencem às áreas humanas.
- Serviço de conhecimento: serviços de alerta para cumprimento de normativas da CAPES, MEC, INEP.
- Inclusão de uma ontologia para obtenção de buscas semânticas para o conteúdo da Plataforma Lattes.
- Premiação de uso da plataforma, com ranking dos usuários mais ativos, e premiação para os mesmos. Essa política poderia instigar o uso da plataforma nas operações diárias.

Contexto organizacional

Missão, visão, metas da organização

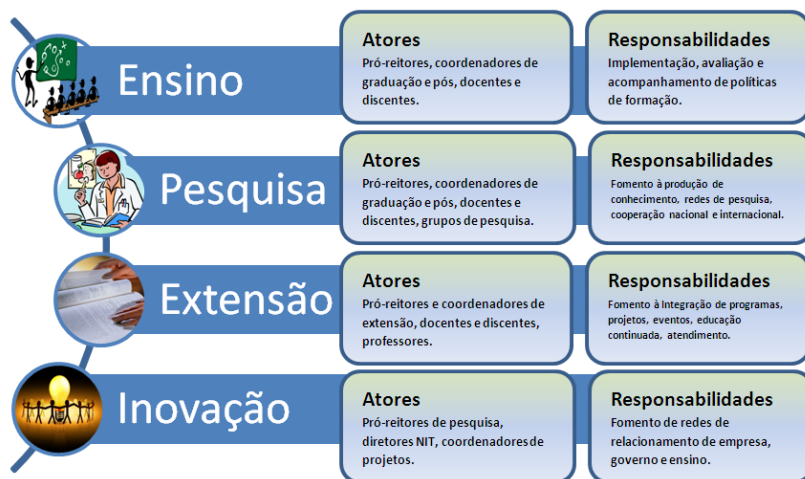
Missão da ICTI – Oferecer ensino, extensão, pesquisa e inovação à sociedade.

Visão – não se aplica, pois cada ICTI possui sua própria visão. De forma genérica, a visão depende dos dirigentes e políticas internas.

Metas da Organização – As metas são apresentadas de acordo com as quatro principais atividades das ICTIs: Ensino, Pesquisa, Extensão e Inovação, conforme ilustra a figura abaixo.

⁷ Feito com base nas entrevistas e no artigo Marchezan et al. (2012).

Figura 29 – Metas da organização.



Fatores externos importantes de dependência da organização.

Fatores de regulamentação, tais como normas educacionais. Exemplo: RESOLUÇÃO Nº 3, DE 14 DE OUTUBRO DE 2010 - Regulamenta o Art. 52 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996:

Figura 30 – Fatores externos à organização.



RESOLUÇÃO Nº 3, DE 14 DE OUTUBRO DE 2010 - Regulamenta o Art. 52 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e dispõe sobre normas e procedimentos para credenciamento e recredenciamento de universidades do Sistema Federal de Ensino.

Art. 3º - São condições prévias indispensáveis para o requerimento de credenciamento como universidade:

I - um terço do corpo docente, com titulação de mestrado ou doutorado, conforme o inciso II do art. 52 da Lei nº 9.394/1996 e respectivas regulamentações;

II - um terço do corpo docente em regime de tempo integral, conforme o inciso III do art. 52 da Lei nº 9.394/1996 e parágrafo único do art. 69 do Decreto nº 5.773/2006;

III - Conceito Institucional (CI) igual ou superior a 4 (quatro) na última

Avaliação Institucional Externa do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES);

IV - Índice Geral de Cursos (IGC) igual ou superior a 4 (quatro) na última divulgação oficial do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (INEP);

V - oferta regular de, no mínimo, 60% (sessenta por cento) dos cursos de graduação reconhecidos ou em processo de reconhecimento devidamente protocolado, no prazo regular;

VI - oferta regular de, pelo menos, 4 (quatro) cursos de mestrado e 2 (dois) de doutorado, reconhecidos pelo Ministério da Educação (MEC);

VII - compatibilidade do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e do Estatuto com a categoria de universidade;

VIII - não ter sofrido, nos últimos 5 (cinco) anos, relativamente à própria instituição ou a qualquer de seus cursos, as penalidades de que trata o § 1º do art. 46 da Lei nº 9.394/1996, regulamentado pelo art. 52 do Decreto nº 5.773/2006.

[...] Art. 4º Satisfeitas as condições estabelecidas nesta Resolução, caberá ao MEC verificar a qualidade do projeto institucional apresentado para credenciamento como universidade e as efetivas condições de sua implantação, e, após avaliação in loco pelo INEP, emitir parecer analítico para exame e deliberação da Câmara de

Educação Superior do Conselho Nacional de Educação (CES/CNE).

§ 1º Para os fins do caput, o pedido deverá ser instruído com os documentos referidos nos arts. 14 a 19 do Decreto nº 5.773/2006, além da comprovação dos requisitos previstos nesta Resolução.

§ 2º O requerimento informará a trajetória da instituição.

§ 3º O processo será instruído pela Secretaria competente, com base nos documentos apresentados e nos dados constantes dos sistemas do MEC, e essa se manifestará sobre o atendimento das condições para o exercício da nova categoria institucional.

Art. 5º Recebido no CNE, o processo será analisado pela CES/CNE em consonância com o art. 52 da Lei nº 9.394/1996, considerando-se os seguintes parâmetros:

- I - trajetória institucional, observando-se as condições originais e sua evolução nas atividades de ensino, pesquisa e extensão;
- II - atividades acadêmicas desenvolvidas em função do contexto regional;
- III - produção sistemática e contínua do conhecimento, devidamente institucionalizada;
- IV - programas de extensão institucionalizados;
- V - programas institucionais para o aprimoramento da graduação, considerando fragilidades identificadas pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) e pelas avaliações do MEC, explicitando ações que visem à sua superação;
- VI - programas institucionais para o aprimoramento da pós-graduação stricto sensu, considerando fragilidades identificadas pela CPA e pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), explicitando ações que visem à sua superação;
- VII - programas de iniciação científica, profissional, tecnológica ou à docência orientados por professores doutores ou mestres do quadro

permanente da instituição;
 VIII - ações institucionalizadas que demonstrem integração da formação de graduação e pós-graduação;
 IX - ações institucionalizadas de estudo e debate sistemático de temas e problemas relevantes;
 X - atividades culturais, populares e eruditas;
 XI - integração efetiva da biblioteca na vida acadêmica da instituição, atendendo às exigências dos cursos em funcionamento, com planos fundamentados de atualização;
 XII - planos de carreira do quadro funcional, docente e técnico-administrativo, e política de aperfeiçoamento profissional;
 XIII - cooperação nacional e internacional, por meio de programas institucionalizados;
 XIV - qualificação acadêmica dos dirigentes em todos os níveis da instituição;
 XV - histórico de medidas de supervisão, considerando termos de saneamento e despachos, bem como protocolos de compromisso firmados, relativamente à própria instituição ou a seus cursos, que, nesse caso, não devem ultrapassar 20% (vinte por cento) do total de cursos, ou incidir sobre cursos que concentrem mais de 30% (trinta por cento) de seus alunos, com ênfase nos últimos 3 (três) anos;
 XVI - regularidade com o determinado pela legislação trabalhista.

§ 1º A CES/CNE fixará o prazo máximo do credenciamento, nos termos da lei, podendo, em adição, estabelecer metas a serem alcançadas até o ciclo avaliativo seguinte, visando ao aprimoramento das condições institucionais.

§ 2º O inciso XV deste artigo deverá ser objeto de consideração circunstanciada no parecer emitido pela CES/CNE.

Estratégias da organização

Metas da ICTI que têm impacto na forma com que a Plataforma Stela Experta pode ser utilizada estão descritas no quadro abaixo.

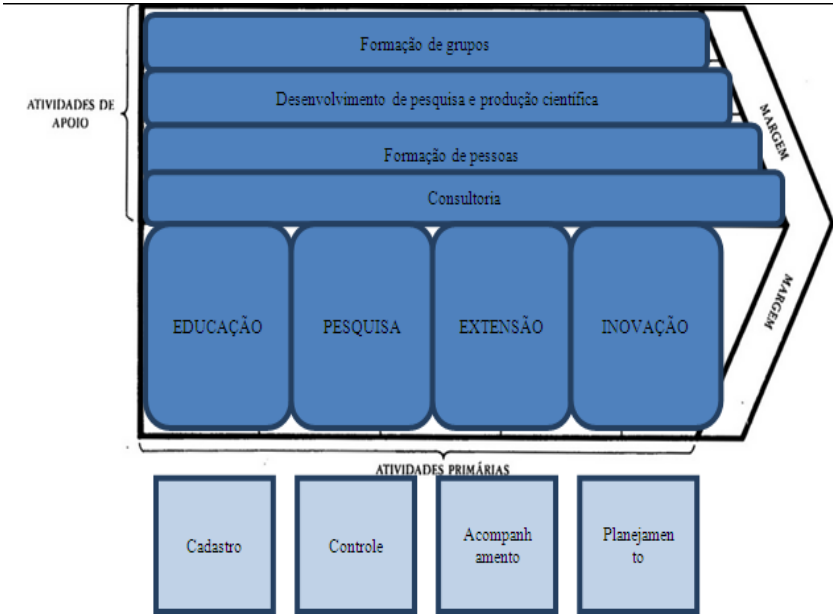
Quadro 19 - Estratégias da organização.

Macroprocesso	Meta exemplo	Atividade
Ensino	Obter nota máxima na avaliação institucional do INEP	Preparação para comissão própria de avaliação (CPA)
Pesquisa	Promover participação dos docentes em fomento federal Melhorar índices dos cursos de PG	Avaliar produção intelectual dos cursos e dos docentes
Extensão	Implementar e fomentar projetos de inovação social	Identificar potenciais de ação social entre os docentes
Gestão Organizacional	Estabelecer plano de carreira docente	Avaliar docentes

Cadeia de valores da organização

A figura abaixo apresenta a cadeia de valores genérica de um ICTI. As atividades principais são a Educação, Pesquisa, extensão e inovação, que possuem suas respectivas atividades de apoio (tácito) e atividades primárias (operacionais).

Figura 31 – Cadeia de valores da organização.



Soluções propostas

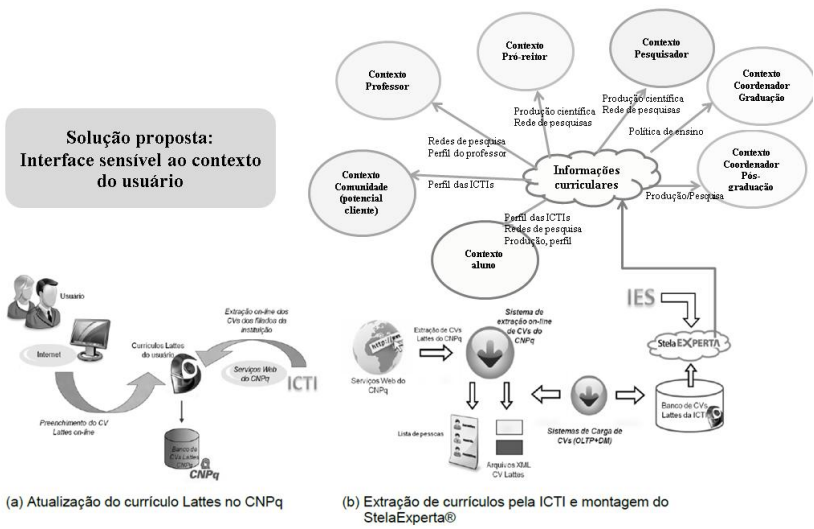
Com base em entrevistas e pesquisas realizadas na documentação da plataforma, o quadro abaixo apresenta as soluções propostas inclusão de um SBC na Plataforma StelaExperta®.

Quadro 20 - Soluções propostas.

Módulos e serviços do conhecimento propostos para agregação à Plataforma
1. Painel do conhecimento sensível ao usuário: análise estratégica de informações curriculares, com gráficos de demonstrativos das informações, sensível ao contexto do usuário (solução proposta por um dos entrevistados – Ver Figura 32).
2. Serviço de conhecimento: Mensagens “Você sabia” para pós-graduação, com inferências a respeito dos dados existentes na base do Lattes. Ex: Você sabia que 50% dos pós-graduandos em mestrado pertencem as áreas humanas (solução proposta por um dos entrevistados).
3. Serviço de conhecimento: serviços de alerta para cumprimento de normativas da CAPES, MEC, INEP.
4. Inclusão de uma ontologia para obtenção de buscas semânticas para o conteúdo da Plataforma Lattes (solução proposta por um dos entrevistados).
5. Premiação de uso da plataforma: com ranking dos usuários mais ativos, e premiação para os mesmos. Essa política poderia instigar o uso da plataforma nas operações diárias.

A figura abaixo ilustra uma das soluções propostas, a interface sensível ao contexto do usuário, que foi sugerida por um dos integrantes da equipe de desenvolvimento.

Figura 32 – Exemplo de solução proposta – interface sensível ao contexto.

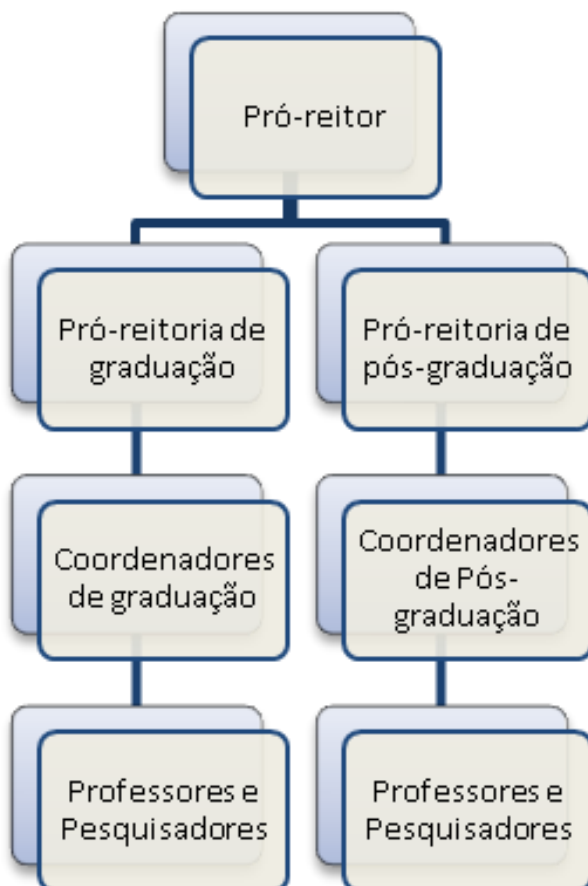


ASPECTOS VARIANTES

Estrutura

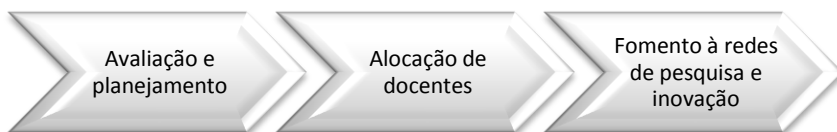
A estrutura identificada é genérica, e se refere ao setor de atuação da Plataforma StelaExpert®, nas ICTIs.

Figura 33 – Organograma do setor de atuação da plataforma.



Processos

Figura 34 – Principais processos de atuação da plataforma.



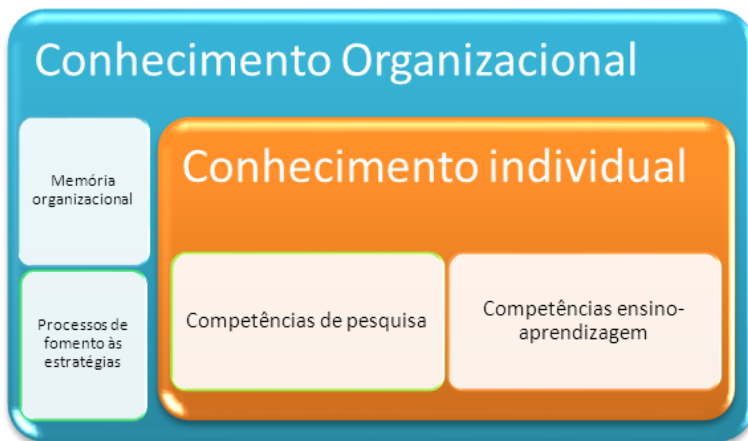
Recursos

Figura 35 – Principais recursos disponíveis para atuação da plataforma.



Conhecimento

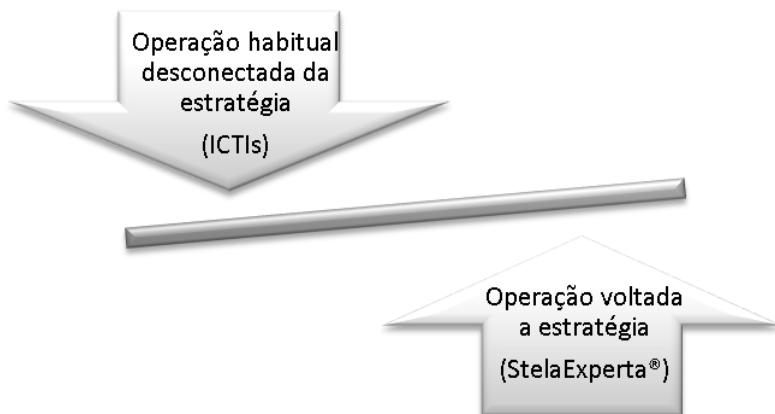
Figura 36 – Potenciais conhecimentos da plataforma.



Cultura e poder da organização

O estilo das operações diárias não segue diretrizes estratégicas da organização. As operações nem sempre consideram fatores estratégicos nos processos em que o uso das informações do Currículo Lattes poderia ser utilizado.

Figura 37 - Representação da cultura da organização usuária da plataforma.



CHECK LIST DE VIABILIDADE

Quadro 21 - Check list de viabilidade.

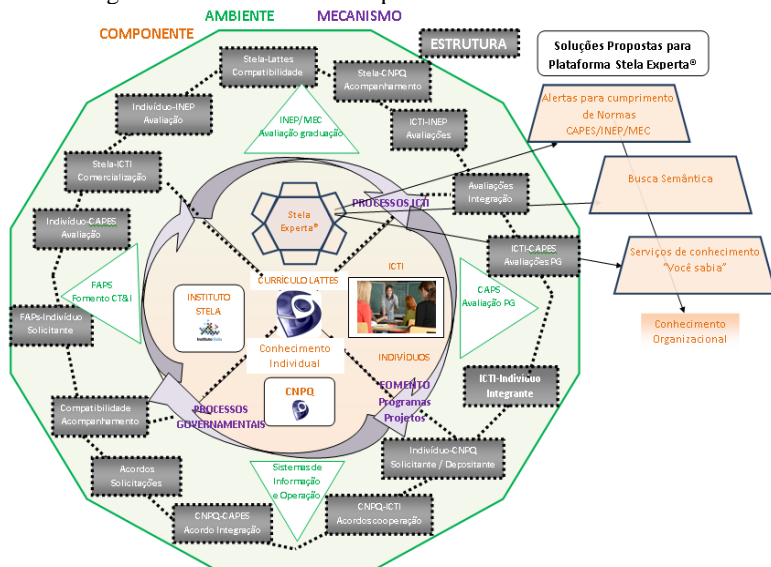
Check list de viabilidade.					
Soluções propostas	1. Painel do conhecimento sensível ao usuário	2. Mensagens “Você sabia” para pós-graduação	3. Serviços de alertas para cumprimento de normativas	4. Ontologia de domínio para obtenção de buscas semânticas	5. Premiação de uso da plataforma.
Viabilidade da organização	Não viável na organização, pois não é direcionado à estratégia da mesma.	Sim	Sim	Sim	Não há informações suficientes para verificar a viabilidade. Deve ser feita uma pesquisa nas ICTIs.
Viabilidade técnica	Não, a solução demandaria alto custo de serviços técnicos para desenvolvimento.	Sim, é possível ser feito com baixo custo, pois o desenvolvedor possui conhecimento técnicos e experiência no desenvolvimento desse tipo de serviço de conhecimento.	Não calculada.	Não calculada.	Não calculada.
Viabilidade do Projeto	Não.	Sim.	Depende do custo.	Depende do custo.	Depende do custo.
Ações propostas	Não desenvolver.	Deve ser verificada a possibilidade com diretor de negócio.	Deve ser verificada a possibilidade de com diretor de negócio.	Deve ser verificada a possibilidade de com diretor de negócio.	Deve ser verificada a possibilidade de com diretor de negócio.

MODELO SISTÊMICO DO CONTEXTO DE GEIC APLICADA POR MEIO DA PLATAFORMA STELA EXPERTA

Basicamente, o comportamento do sistema se configura como: informações do currículo Lattes são atualizadas por indivíduos que

participam de atividades de fomento à CT&I. Tais informações são utilizadas por ICTIs para atividades de alocação de pessoal, formação de grupos de pesquisa, editais e para avaliação interna da instituição. Órgãos reguladores como CAPES e INEP/MEC avaliam tais atividades desenvolvidas pelas ICTIs. A Plataforma StelaExperta® apoia as ICTIs clientes na elaboração de estratégias para essas atividades.

Figura 38 – Modelo CESM aplicado ao contexto de análise.



A próxima seção apresenta a etapa 3 aplicada ao contexto da GEIC.

5.4 CONCEITUALIZAÇÃO DOS ELEMENTOS DA GEIC - ETAPA 3

As tarefas T18 e T20 foram realizadas com base nas entrevistas e em uma posterior pesquisa para constituição do glossário de conhecimento. A tarefa T19 não foi realizada, conforme descreve o Quadro 22.

Quadro 22 – Tarefas da etapa 3 executadas no estudo de viabilidade.

TAREFAS ETAPA 3	
T18 - Listar os elementos chave identificados no modelo CESM (F5)	
A lista dos elementos chave para o contexto estratégico é a mesma das tarefas	

TAREFAS ETAPA 3	
T1, T1.2, T1.3 e T1.4. Também foram acrescentadas as soluções apontadas como viáveis nas tarefas do grupo G3.	
T19 - Selecionar os RNO mais apropriados	Não realizada.
T20 - Conceituar os elementos listados	A conceitualização dos elementos chave do contexto está registrada na seção seguinte, glossário de conhecimento da GEIC.

Fonte: Inspirado nas entrevistas e no artigo Marchezan et al. (2012).

A conceitualização dos elementos do modelo de contexto da GEIC auxiliou na compreensão do sistema como um todo, principalmente no significado dos termos que compõe o contexto de análise. O modelo auxiliou na compreensão da forma os elementos do sistema interagem. A próxima seção descreve o glossário resultante da aplicação da tarefa T20.

5.4.1 Glossário de Conhecimento da GEIC

Ambiente - Coleção de itens que NÃO pertencem ao sistema, mas atualmente sofrem alguma ação realizada por um ou mais componentes do sistema. No contexto analisa o ambiente é: CAPES (avaliação da PG), INEP/MEC (avaliação da graduação), FAPs (fomento regional a CT&I), Sistemas de Informação em CT&I (ex. Portal Inovação, Sistemas acadêmicos das ICTIs, Sistemas das FAPs).

Ambiente macro regulatório CAPES / MEC / MCTI / INEP – Ambiente formado pela CAPES, MEC, MCTI e INEP que influencia e restringe as atuações e atividades de uma ICTI. Essa restrição é realizada em forma de normas, sistemáticas e leis. **Fonte:** entrevistas e no artigo Marchezan et al. (2012).

Centros Universitários - São centros universitários as instituições de ensino superior pluricurriculares, abrangendo uma ou mais áreas do conhecimento, que se caracterizam pela excelência do ensino oferecido, comprovada pela qualificação do seu corpo docente e pelas condições de trabalho acadêmico, oferecidas à comunidade escolar. Os centros universitários credenciados têm autonomia para criar, organizar e extinguir, em sua sede, cursos e programas de educação superior. **Fonte:** Decreto 5.773/06.

CAPES (Coleta, discentes) – Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior. No presente contexto e CAPES faz a coleta de

informações sobre as ICTI e discentes. **Fonte:** sítio da CAPES, entrevistas e artigo Marchezan et al. (2012).

CNPQ (projetos e pesquisas) – Conselho nacional de desenvolvimento científico e tecnológico. No presente contexto, o CNPQ é o fornecedor dos dados para a base de conhecimento da StelaExpert®. Também é responsável pelo fomento de projetos e pesquisas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I). **Fonte:** sítio do CNPQ, entrevistas e artigo Marchezan et al. (2012).

Componentes - coleção de partes do sistema, ou seja, macro elementos e seus respectivos dirigentes, que fazem o sistema funcionar. No contexto analisado trata-se dos componentes: ICTI (faculdades, centros universitários, universidades, centros e institutos de pesquisas), CNPq, Plataforma Lattes, Currículo Lattes, indivíduos do SNCTI (que atualizam seu CVLattes e tem ou teve relação com a ICTI usuária da Plataforma), Instituto Stela, Plataforma StelaExpert®.

Coordenadores – São os coordenadores, na ICTI, de graduação e pós-graduação. **Fonte:** fundamentação teórica, entrevistas e artigo Marchezan et al. (2012).

Conhecimento Organizacional – No modelo CESM aplicado ao contexto desta pesquisa, o Conhecimento organizacional é o que retrata a cultura de uma ICTI, no que se refere às suas atividades em ensino, pesquisa, extensão e inovação.

Conhecimento Individual – o conhecimento individual faz parte do conhecimento organizacional. Tal conhecimento pode ser compreendido como o perfil de um indivíduo, que é obtido por meio do Currículo Lattes.

Currículo Lattes - O Currículo Lattes se tornou um padrão nacional no registro da vida pregressa e atual dos estudantes e pesquisadores do país, e é hoje adotado pela maioria das instituições de fomento, universidades e institutos de pesquisa do País. Por sua riqueza de informações e sua crescente confiabilidade e abrangência, se tornou elemento indispensável e compulsório à análise de mérito e competência dos pleitos de financiamentos na área de ciência e tecnologia. **Fonte:** <http://lattes.cnpq.br/>.

Estrutura - Coleção de ligações (bonds), entre os componentes do sistema, ou entre esses e o ambiente. No contexto analisado a estrutura é: **ICTI-Indivíduo:** integrante da ICTI (estudante, docente, pesquisador,

funcionário, gestor); **Indivíduo-CNPq**: solicitante de fomento ou depositante de CVLattes; **CNPq-ICTI**: acordo de cooperação para obtenção da base Lattes; **CNPq-CAPEs**: acordo de integração dos sistemas Coleta e Lattes; **CNPq-INEP**: acordo de integração dos sistemas Lattes e INEP; **ICTI-INEP**: avaliação da graduação e avaliação institucional; **ICTI-CAPEs**: avaliação da pós-graduação; **Indivíduo-CAPEs**: integrante de pós-graduação na avaliação CAPEs; **Indivíduo-INEP**: participante de graduação na ICTI na avaliação INEP; **FAPs-Indivíduo**: solicitante de fomento; **Instituto Stela-CNPq**: acordo para acompanhamento da evolução do CVLattes; **Instituto Stela-ICTIs**: comercialização e gestão da Plataforma StelaExpert; **StelaExpert-Lattes**: compatibilidade em relação ao CVLattes; **StelaExpert-ICI**: uso pela ICTI em tomada de decisão organizacional.

Grupos de estudo – Grupos que se reúnem para realizar algum estudo específico, e que estão vinculados à ICTIs. **Fonte**: entrevistas e artigo Marchezan et al. (2012).

ICTI - Instituições de ciência, tecnologia e inovação (ICTIs). As ICTIs compreendem faculdades, centros universitários, universidades, centros e institutos de pesquisa. **Fonte**: artigo Marchezan et al. (2012).

Indivíduos - são alunos de graduação e pós-graduação, pesquisadores, professores, docentes, **que** mantém vínculo com uma ICTI e que utilizam a Plataforma Lattes para manter seu histórico acadêmico. **Fonte**: entrevistas e artigo Marchezan et al. (2012).

INEP (ENADE/Censo) - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). O INEP é um órgão que possui atribuições previstas em lei, que se referem a avaliações educacionais.

Com base na Portaria nº. 2.255, de 25 de agosto de 2003, Art. 1, O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), criado pela Lei n. 378, de 13 de janeiro de 1937, é transformado em autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação, nos termos da Lei nº. 9.448, de 14 de março de 1997, alterada pela Lei nº. 10.269, de 29 de agosto de 2001, tem por finalidades:

I - organizar e manter o sistema de informações e estatísticas educacionais;

II - planejar, orientar e coordenar o desenvolvimento de sistemas e projetos de avaliação educacional, visando o estabelecimento de indicadores de desempenho das atividades de ensino no País;

III - apoiar os Estados, o Distrito Federal e os Municípios no desenvolvimento de sistemas e projetos de avaliação educacional;

IV - desenvolver e implementar, na área educacional, sistemas de informação e documentação que abranjam estatísticas, avaliações educacionais, práticas pedagógicas e de gestão das políticas educacionais;

V - subsidiar a formulação de políticas na área da educação, mediante a elaboração de diagnósticos e recomendações decorrentes da avaliação da educação básica e superior;

VI - coordenar o processo de avaliação dos cursos de graduação, em conformidade com a legislação vigente;

VII - definir e propor parâmetros, critérios e mecanismos para a realização de exames de acesso ao ensino superior;

VIII - promover a disseminação de informações sobre avaliação da educação básica e superior; e

IX - articular-se, em sua área de atuação, com instituições nacionais, estrangeiras e internacionais, mediante ações de cooperação institucional, técnica e financeira, bilateral e multilateral. **Fonte:** Portaria nº. 2.255, de 25 de agosto de 2003.

Faculdades – Instituições de ensino superior, em sua primeira fase de credenciamento.

“Art. 13. O início do funcionamento de instituição de educação superior é condicionado à edição prévia de ato de credenciamento pelo Ministério da Educação. § 1o A instituição será credenciada originalmente como faculdade.” **Fonte:** Decreto 5.773/06.

MCTI (projetos/portal/ inovação) – Ministério da Ciência, Tecnologia e inovação (MCTI). No presente contexto, o MCTI faz parte do ambiente que pode interferir no sistema, por meio de projetos, portal e demanda de inovações. **Fonte:** entrevistas e artigo Marchezan et al. (2012).

Mecanismo - Elementos ou conjunto de elementos que fazem o sistema se comportar da maneira como ele funciona. No contexto analisado os mecanismos são: **(i)** a base de currículos Lattes é atualizada principalmente pelas oportunidades de fomento (CNPq, FAPs, CAPES e ICTIs) e pelo serviço de manter o portfólio individual que o Lattes oferece aos integrantes do SNCTI; **(ii)** ICTIs mantém processos organizacionais nos quais a informação curricular de seu quadro é relevante (ex. plano de carreira, gestão da produção intelectual, avaliação institucional, criação de cursos, projetos de fomento, gestão de grupos de pesquisa, etc.); **(iii)** Além do CNPq, outros órgãos governamentais possuem processos nos quais o currículo Lattes é usado como insumo de informação (ex. MCTI/Portal Inovação; Coleta/CAPES; SINAES/MEC, etc.).

Ontologia de domínio – modelo formal computável de um determinado domínio de conhecimento.

Plataforma Lattes - A Plataforma Lattes representa a experiência do CNPq na integração de bases de dados de Currículos, de Grupos de pesquisa e de Instituições em um único Sistema de Informações. Sua dimensão atual se estende não só às ações de planejamento, gestão e operacionalização do fomento do CNPq, mas também de outras agências de fomento federais e estaduais, das fundações estaduais de apoio à ciência e tecnologia, das instituições de ensino superior e dos institutos de pesquisa. Além disso, se tornou estratégica não só para as atividades de planejamento e gestão, mas também para a formulação das políticas do Ministério de Ciência e Tecnologia e de outros órgãos governamentais da área de ciência, tecnologia e inovação. Plataforma

Lattes foi desenvolvida pelo Instituto Stela, entre 1997 e 2004, para o CNPq. **Fonte:** Sítio do CNPQ e artigo Marchezan et al. (2012).

Pesquisadores – Indivíduos que participam de pesquisas. **Fonte:** entrevistas e artigo Marchezan et al. (2012).

Professores – Indivíduo que possui vínculo com alguma ICTI, sob o papel de docente. **Fonte:** entrevistas e artigo Marchezan et al. (2012).

Programas – Ações que elaboradas a partir de políticas públicas ou institucionais, que visam fomentar pesquisas e projetos. **Fonte:** entrevistas e artigo Marchezan et al. (2012).

Projetos – Processo único, com início e fim determinado, visando o desenvolvimento de um objeto, que é determinado a partir de um objetivo. No presente contexto, os projetos são mecanismos de fomento ao ensino, ciência e inovação. **Fonte:** entrevistas e artigo Marchezan et al. (2012).

Sistemas de informação – Sistemas gerais de informação, que são utilizados pelas ICTIs para operações táticas como alocação de docentes, monitoramento, entre outros. **Fonte:** artigo Marchezan et al. (2012).

Sistemas de operação – Sistemas de seleção de alunos, matrículas e atividades de secretaria. **Fonte:** artigo Marchezan et al. (2012).

StelaExpert® - Plataforma para apoio à gestão estratégica de informação curricular em ICTIs brasileiras. **Fonte:** entrevistas e artigo Marchezan et al. (2012).

Serviços de conhecimento para apoio à estratégia de ICTI – Serviços que envolvem a extração, manipulação e apresentação de dados e informações, com potencial para se transformar em conhecimento estratégico, focado na gestão curricular. **Fonte:** entrevistas e artigo Marchezan et al. (2012).

Serviços de alerta – Serviços de conhecimento que alertam o usuário quanto à necessidade de realização de algumas atividades de cumprimento de normas, leis ou sistemáticas.

Universidades - Uma universidade é uma instituição pluridisciplinar de formação dos quadros de profissionais de nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do saber humano. Uma universidade provê educação tanto terciária (graduação) quanto quaternária (pós-

graduação). As universidades possuem autonomia para executar suas finalidades, de acordo com a constituição. **Fonte:** Decreto 5.773/06.

“Você Sabia” – Alertas de informações inferidas a partir da base de dados, que comunicam particularidades referentes aos dados analisados.

5.5 REPRESENTAÇÃO SEMÂNTICA DA GEIC - ETAPA 4

A etapa 4 é formada pelas tarefas T21 à T31, conforme descreve o Quadro 23. Devido ao recorte de aplicação do método proposto, somente a tarefa T31 da etapa 4 foi realizada. A tarefa T31 consiste na verificação da compreensão gerada pelos artefatos produzidos. Neste estudo, foi analisado o artefato F6 – documento de referência, onde foram agrupadas todas as saídas das tarefas executadas.

Quadro 23 – Tarefas etapa 3 executadas no estudo de viabilidade.

TAREFAS ETAPA 4
T21 - Considerar reuso Não realizada.
T22 - Classificar termos Não realizada.
T23 - Definir termos Não realizada.
T24 - Definir hierarquia de termos Não realizada.
T25 - Mapear relações de classes Não realizada.
T26 - Mapear as propriedades de classe de dados. Não realizada.
T27 - Mapear as instâncias das classes Não realizada.
T28 - Refinar as relações Não realizada.
T29 - Refinar as propriedades de dados. Não realizada.
T30 - Evoluir a ontologia com a rede de trabalho Não realizada.
T31 – Verificar a consistência do contexto modelado. Descrita na seção 5.5.1.

A próxima seção apresenta a avaliação dos artefatos produzidos.

5.5.1 Avaliação dos Artefatos

A avaliação dos artefatos foi realizada com *stakeholders* do projeto, para verificar a compreensão gerada pelo modelo CESM. As avaliações realizadas estão descritas no Quadro 24.

Quadro 24 – Verificação da compreensão do contexto, por parte dos *stakeholders*.

Perguntas	Respostas		
	“Sim”	“um pouco”	“não”
1- Ficou claro qual SBC será desenvolvido?	<i>Stakeholders</i> mais com papéis mais voltados a gestão tiveram maior compreensão do tipo de SBC.	<i>Stakeholders</i> mais com papéis mais ao desenvolvimento tecnológico tiveram alguma dificuldade para compreender o tipo de SBC.	
2 - Ficou claro o que será e como funcionará o processo de geração do conhecimento no projeto do SBC escolhido?	<i>Stakeholders</i> com papéis mais voltados à gestão tiveram melhor compreensão do processo.	<i>Stakeholders</i> com papéis mais ao desenvolvimento tecnológico tiveram alguma dificuldade para compreender o processo.	
3 - Ficou claro o que será e como funcionará a aquisição do conhecimento para criar o SBC escolhido?	<i>Stakeholders</i> mais com papéis mais voltados a gestão tiveram maior compreensão da aquisição do conhecimento.	<i>Stakeholders</i> com papéis mais ao desenvolvimento tecnológico tiveram alguma dificuldade para compreender a aquisição do conhecimento.	
4- Ficou claro quais papeis desempenhados pelos membros do grupo?	Ambos compreenderam .		
5 - Ficou claro o que estamos procurando alcançar nas ICTIs com o SBC?	Ambos compreenderam		
6 - Você está confiante de que foram identificadas todas as entidades			Houve problemas no entendimento

externas com que o SBC irá interagir?			do que são entidades externas.
7- O documento permite uma boa compreensão da natureza das ligações do SBC com cada entidade externa?			Houve problemas no entendimento do que são entidades externas.
8 - Há uma definição clara para as interfaces técnicas que o SBC deverá tratar (isto é, para / de outros sistemas)?			Não houve entendimento.
9 - Você considera que já foram descritas todas as possíveis dependências entre as entidades externas que o sistema terá que interagir?			Não houve entendimento.
10 - Você considera que o diagrama de contexto ilustra as conexões do sistema ao seu ambiente, com definições suficientes que o apoiem?	<i>Stakeholders</i> mais com papéis mais voltados a gestão tiveram maior compreensão das conexões.	<i>Stakeholders</i> mais com papéis mais voltados ao desenvolvimento tecnológico tiveram dificuldades para compreender as conexões.	
11 - Você considera que já foi explorado um conjunto de cenários realistas para interações externas entre o sistema e atores externos?	Foi considerado que sim.		
12 - Ficou claro qual o conhecimento estratégico para o sistema?	<i>Stakeholders</i> mais com papéis mais voltados a gestão tiveram maior compreensão de qual conhecimento era estratégico para o sistema.	<i>Stakeholders</i> mais com papéis mais voltados ao desenvolvimento tecnológico tiveram dificuldades para compreender qual conhecimento era estratégico para o sistema.	
13 - O modelo deixa	Todos		

claro (who) quem está fazendo o que (what), em que local (where), em que momento (when), quais são suas intenções (why) e como as informações serão capturadas (how). (Essas questões visam contextualizar uma situação em sua identificação, localização, atividade, tempo, motivação e meio)?	concordaram.		
---	--------------	--	--

Algumas observações foram relatadas, quanto ao modelo proposto, dentre as quais se destacam:

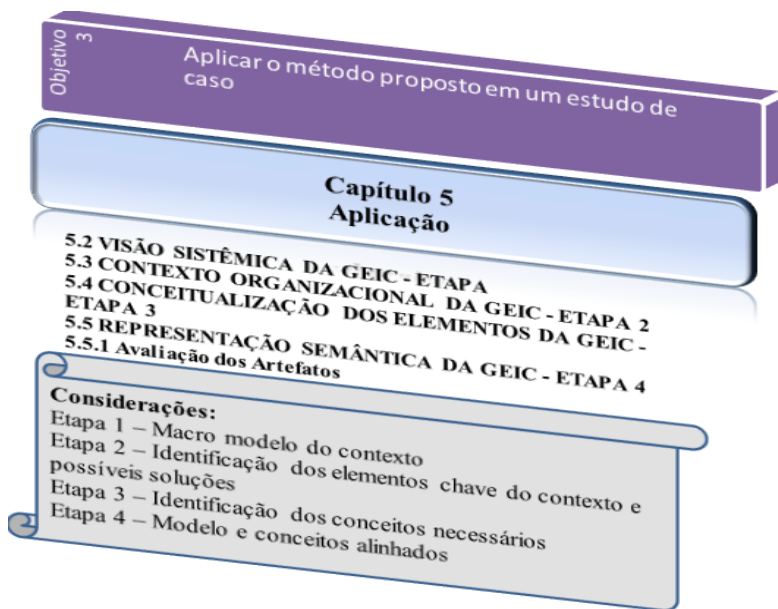
- **Qualidade do modelo** – Algumas figuras do modelo geraram ambiguidade, exe.: flechas não foram posicionadas de maneira correta, os elementos do ambiente tocam em algumas figuras da estrutura, dando a impressão de influenciarem somente aquela estrutura;
- **Dificuldades encontradas** – De maneira geral, foi consumido certo tempo para a compreensão do modelo, principalmente por *Stakeholders* da área de desenvolvimento tecnológico da plataforma. Apesar do maior tempo para a compreensão do modelo do contexto analisado, este gerou um entendimento sistêmico, anteriormente desconhecido para tais *stakeholders*.
- **Pontos positivos** – O modelo foi mais compreensível para *Stakeholders* com funções estratégicas no projeto.
- **Pontos negativos** – Nem todos os *stakeholders* puderam realizar a validação, por não terem tempo hábil para apresentação nesta pesquisa. Por isso os resultados, quanto à verificação do método, podem não ser tão abrangentes quanto o esperado.

A próxima seção apresenta as demais considerações sobre a aplicação do método proposto.

5.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foram apresentados os resultados quanto à aplicação do método proposto. Conforme ilustra a Figura 39, a etapa 1 gerou o modelo sistêmico do contexto da GEIC, aplicada por meio da Plataforma Stela Experta.

Figura 39 – Considerações do capítulo 5.



A segunda etapa possibilitou avaliar as particularidades da organização usuária da plataforma, permitindo assim identificar elementos chave do contexto, e possíveis soluções para o desenvolvimento de um SBC, a partir da plataforma existente, conforme ilustra a Figura 39. Na terceira etapa foram conceituados os elementos principais do potencial SBC, para permitir um entendimento comum entre os *stakeholders*. Na quarta etapa os elementos foram atualizados no modelo do contexto estratégico, com o intuito de facilitar o rápido entendimento do contexto de análise.

De forma geral, o modelo auxiliou em uma visão mais integrada do contexto analisado. Entretanto, o modelo se mostrou ambíguo em alguns pontos, devido ao desenho das legendas. As entidades externas devem ser definidas e acrescentadas ao modelo, conforme sugestão dos entrevistados. As interfaces técnicas, bem como as ligações entre os componentes também não ficaram totalmente claras aos entrevistados. Tal fato, entretanto, sugere que deva ser criada uma notação específica para o modelo, ou deva-se utilizar uma notação já existente, para facilitar a compreensão do modelo.

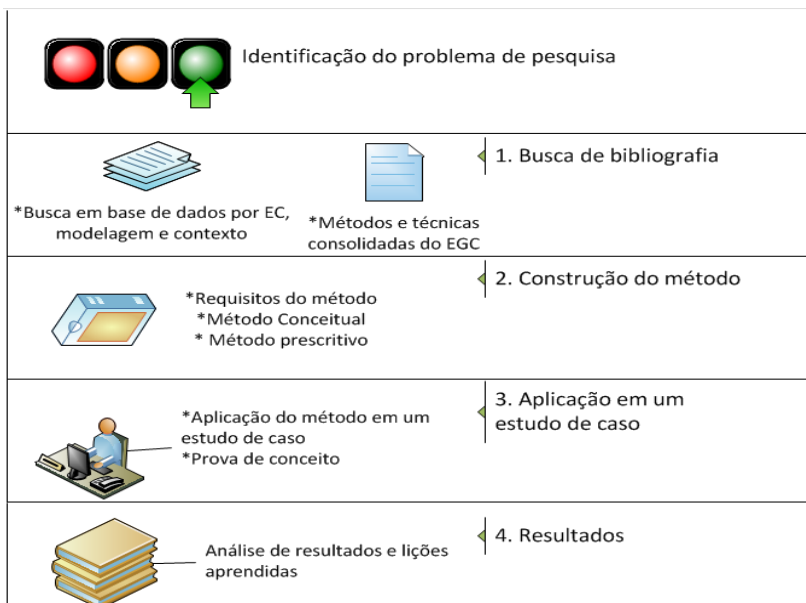
CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho abordou um estudo para estabelecer um método de modelagem do contexto, sob um viés estratégico, a partir de metodologias já estabelecidas. O PEC-Stela, entretanto, foi o que contribuiu para a estrutura geral do método proposto, ou seja, o estabelecimento do método foi baseado particularmente no PEC-Stela, que forneceu a sequência lógica de organização das metodologias.

O objetivo deste estabelecimento foi consolidar, organizar e relacionar os elementos que formam o contexto estratégico, em que um SBC será inserido, para que fosse possível identificar e modelar aspectos que poderão influenciar o desenvolvimento e posterior implantação do sistema. Além disso, buscou-se oferecer um ferramental para a modelagem de tal contexto, para facilitar sua explicitação.

Para realizar o presente estudo, foram seguidos os passos de pesquisa ilustrados na Figura 40.

Figura 40 – Passos da pesquisa.



Durante a revisão bibliográfica foram analisados métodos de modelagem do conhecimento, onde se identificou métodos e metodologias de EC (Kamet II, CommonKADS, PEC-Stela). O estabelecimento do método também foi influenciado por experiências profissionais (descritas em Schneider, Sena e Bastos; 2011). Para a representação formal do conhecimento, foram analisados métodos e metodologias de engenharia de ontologias (EO) (OntoKEM e NeOn). Entretanto, tais metodologias de EO não foram aplicadas no estudo de viabilidade, devido ao recorte da pesquisa.

Além disso, o método estabelecido foi baseado no modelo CESM (ver BUNGE 1997; 2000; 2004), que engloba uma visão sistêmica para compreensão de um problema. Usualmente, se recomenda que a estratégia do contexto seja gerida pela gestão do conhecimento (GC). Entretanto, outras disciplinas podem ser utilizadas para fornecer princípios estratégicos ao sistema.

A evolução do método ocorreu após a prova de conceito, em um estudo de viabilidade, aplicado em um projeto de SBC. Os resultados da pesquisa corroboram com estudos de autores como Vygotsky, (1986), Woods Rozanski (2009), Cairó e Guardati (2012), que citam a relevância da contextualização do conhecimento para compreensão de um problema, por parte de agentes humanos. Nessa perspectiva, Schreiber et al. (2002), Nicolini (2006) e Woods e Rozanski (2009) também evidenciam a importância do contexto organizacional para o desenvolvimento de SBC.

Constatou-se no presente estudo, que a modelagem do contexto do conhecimento estratégico pode servir como fonte comum de conhecimento para a implementação de atividades técnicas de concepção de um SBC, tais como, análise de viabilidade do projeto, extração de requisitos funcionais e requisitos não funcionais, elaboração de casos de uso, elaboração de processos e cultura para implantação e uso de tais sistemas. Além disso, o modelo pode também auxiliar na compreensão do funcionamento geral do potencial SBC, bem como permitir a compreensão do mesmo, pelos diversos papéis dos *stakeholders*, exercidos dentro de um projeto de SBC.

Parte dos estudos que culminaram nesta pesquisa tiveram início há dois anos, com as primeiras disciplinas cursadas no PPGEGC/UFSC. Tais disciplinas amadureceram experiências anteriores em modelagem de estratégias para concepção de sistemas computacionais, que tem o conhecimento como fator de orientação. A construção desta dissertação foi, portanto, uma concepção regada por influências de inúmeros autores e professores, oficiais ou não, e lições aprendidas na vida profissional.

Buscou-se, assim, explicitar tais elementos na íntegra, por dois motivos; o primeiro científico: é necessário relatar o caminho que se trilha para alcançar a ciência, para que os leitores saibam de onde vieram as fontes de conhecimentos, e dessa forma, possam eles mesmos tirar conclusões quanto à relevância e validade de um projeto científico; o segundo de natureza de crédito intelectual: é necessário citar autores e lhes dar o crédito pelas descobertas anteriores.

Por meio do desenvolvimento do Subprojeto Modelagem, do Projeto Estruturante II, da FAPESC, FINEP, executado no Instituto Stela, com apoio do EGC/USFC e outras organizações, foi possível o desenvolvimento de parte dos resultados documentados nesta dissertação.

Basicamente a constituição do projeto teve a seguinte sequência cronológica:

1. Compreensão dos princípios da engenharia e gestão do conhecimento;
2. Buscas sistemáticas em bases de conhecimento, fornecidas pela UFSC, sobre temas como inovação e engenharia do conhecimento;
3. Entrevistas não estruturadas, baseadas nos documentos das buscas sistemáticas, com profissionais envolvidos em atividades de engenharia e gestão do conhecimento, para descoberta de oportunidades de pesquisa;
4. Estabelecimento dos objetivos e linha de base da dissertação;
5. Buscas sistemáticas em bases de conhecimento, disponibilizadas pela UFSC, sobre tema de modelagem do contexto estratégico para SBC;
6. Estabelecimento do método do contexto estratégico para SBC;

7. Aplicação do método em um estudo de viabilidade e registro das atividades;
8. Conclusão e formatação do documento da dissertação.

As maiores dificuldades enfrentadas para o estabelecimento do método de modelagem do contexto estratégico para SBC foram delimitação do escopo do método e a articulação das diversas metodologias disponíveis, que poderiam ser utilizadas para modelar o contexto estratégico de um SBC.

Com base nas diretrizes de experiências anteriores, no PEC-Stela e na visão proposta por Mario Bunge, foi definida a representação do problema por meio de uma visão sistêmica. Com essa primeira tarefa realizada foi possível observar que aspectos complexos e de difícil compreensão, que puderam ser abstraídos em um nível macro, sob uma representação gráfica, que tinha o intuito de auxiliar na compreensão dos principais elementos e agentes do contexto estudado. O sistemismo do autor Mario Bunge foi adotado também por influencia do PEC do Instituto Stela, que forneceu diretrizes de adoção de metodologias para o método de modelagem do contexto estratégico, proposto no presente estudo.

Para auxiliar na delimitação das etapas e na apresentação do método, foi utilizado o Framework SiDIS como referência, identificado na realização da pesquisa do Subprojeto Modelagem. Tal Framework ofereceu um modelo de apresentação de método, descrito em quatro etapas e detalhado em tarefas, com artefatos como resultados das atividades. Assim, com base neste modelo, o método foi estabelecido em quatro etapas, trinta e quatro tarefas e doze versões de artefatos.

Na aplicação da primeira etapa e posterior validação com os *stakeholders*, foi observado que o modelo CESM executado gerou ambiguidade na compreensão do contexto de aplicação. Para minimizar esse fato, recomenda-se o desenvolvimento de uma notação específica para o modelo, ou o uso de uma notação já existente. Tal notação poderá fazer parte de um estudo futuro. Com base nessas observações, também são sugeridas pesquisas da área de mídia do conhecimento, particularmente de estudos das ciências da cognição, com o intuito de

compreender e aplicar técnicas que considerem fatores visuais para aumentar o entendimento de um modelo complexo.

A metodologia CommonKADS, utilizada na segunda etapa do método proposto, complementou a identificação de outros elementos do contexto, com foco na organização beneficiária do potencial SBC. As atividades propostas pelas planilhas OM-1, OM-2 auxiliaram na compreensão da organização (nesta aplicação as ICTIs) e a planilha OM-5 permitiu a verificação da viabilidade de desenvolvimento das soluções identificadas. Na aplicação da segunda etapa do método proposto foram verificadas que algumas perguntas geraram ambiguidades de compreensão nos entrevistados, principalmente as perguntas do grupo G3, que se referem à planilha OM-5. Com base nessas observações, é sugerido, como trabalho futuro, a aplicação de outros instrumentos para identificação do contexto estratégico, ou revisão das questões das tarefas do grupo G3, visando a sua aplicação diferenciada para os diversos papéis exercidos em um projeto de SBC.

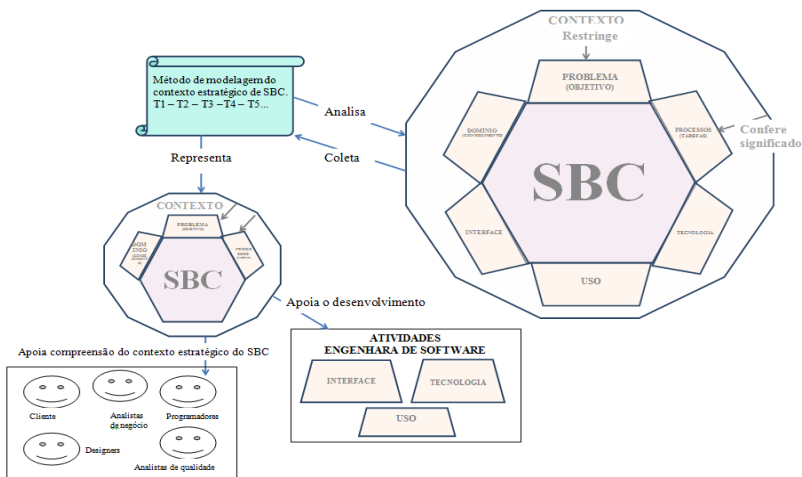
As tarefas do grupo G2 (identificar a estrutura, missão, visão...) poderiam ser revistas, pois na aplicação do método proposto constatou-se que a questão da cultura e poder (T11), pode ser direcionada às diferentes missões (T4) que ocorrem dentro de uma organização. Uma organização nem sempre é um sistema que possui uma única missão, mas é antes um sistema que possui diversos subsistemas (se considera como subsistemas também as pessoas que compõe a organização), e cada subsistema, por sua vez, possui sua própria missão (no caso de pessoas, seus próprios interesses). Há então um conjunto de missões (interesses), que podem ser até mesmo conflitantes e que formam a cultura e estrutura não explícita de uma organização. Tal fator talvez mereça ser considerado no método, em aplicações futuras.

A descrição dos conceitos de elementos chave do contexto, terceira etapa do método proposto, gerou como principal artefato o glossário do contexto. O glossário foi um apoio essencial para a compreensão do modelo e nivelamento dos conhecimentos da equipe.

A aplicação da quarta etapa não ocorreu em sua íntegra, devido ao recorte de aplicação do método proposto. Somente a tarefa T31 foi executada. Os resultados obtidos da execução desta tarefa foram essenciais para avaliação da qualidade do modelo CESM. Como medida principal da qualidade do modelo foi utilizada a abrangência da compreensão do contexto estratégico do SBC, alcançada por meio dos artefatos, por parte dos *stakeholders*. Entretanto as questões 4 e 9, descritas para validação da compreensão do contexto, contidas na tarefa T31, da etapa 4 do método proposto, na aplicação, se mostraram ambíguas ou incompreensíveis aos entrevistados. Sugere-se também uma reformulação de tais questões em trabalhos futuros, ou a aplicação de outro instrumento de verificação de qualidade.

O modelo permitiu a integração de diversas visões dos *stakeholders*, apesar de gerar ambiguidade de entendimento em alguns dos entrevistados. Quanto ao método estabelecido nesse estudo, algumas observações foram identificadas. Conforme ilustra a Figura 41, o método permite abstrair o contexto estratégico de um potencial SBC, ou seja, permite observar quais elementos restringem e conferem significado ao SBC, e quais conhecimentos estratégicos são essenciais ao seu funcionamento.

Figura 41 – Observações quanto ao método.



Os artefatos gerados na execução do método podem apoiar atividades dos três seguimentos de um projeto de SBC: (i) atividades estratégicas – ao apoiar a compreensão do sistema por parte dos patrocinadores (ii) atividades táticas – ao apoiar a compreensão do sistema por parte dos gerentes e gestores; (iii) atividades de desenvolvimento tecnológico – ao apoiar a compreensão das conexões dos diversos elementos que compõem o sistema.

Com base nos estudos da presente dissertação, foi constatado que um sistema de conhecimento pode possuir algumas partes genéricas. O SBC é sempre proveniente de um problema a ser resolvido, ou seja, possui um objetivo estratégico que deseja apoiar, nas organizações. Ele possui um domínio de conhecimento, além de processos que podem ser realizados por meio de tarefas. Quando implementado, deverá ter uma interface homem-máquina, código fonte, e sistemática de uso.

No método estabelecido, buscou-se analisar não só o SBC, mas também o ambiente (contexto) no qual ele está ou estará inserido. A partir dessa análise, foi possível coletar informações sobre o SBC e seu respectivo contexto estratégico. Com base nas informações analisadas, foi então realizada uma representação simbólica dos seus componentes, ambiente, estrutura e mecanismos.

Tal representação possibilitou a geração de um documento de contextualização do Sistema de conhecimento. Esse artefato serviu para uma análise de viabilidade de desenvolvimento de um módulo semântico, ao sistema já existente. Caso se optasse pelo desenvolvimento das soluções propostas, o mesmo artefato de contextualização poderia servir de referência para a elaboração de atividades de engenharia de *software*.

Quanto aos artefatos produzidos, três deles se destacam por contribuir efetivamente com o objetivo do método, proporcionar a compreensão do contexto que envolve um potencial SBC: (i) o modelo CESM; (ii) seu respectivo glossário; e (iii) o documento de referência.

O documento de referência agrupa as principais informações referentes ao contexto geral e as especificidades da organização que

deverá ser beneficiada pelo SBC. Quanto mais sintéticas as informações forem registradas no documento de referência, menor será o tempo gasto para compreender o sistema. Recomenda-se a utilização de modelos como os mapas mentais, que agrupam os principais tópicos em taxonomias básicas. Nas experiências de aplicação do método, em reuniões com patrocinadores e desenvolvedores, os mapas mentais se mostraram uma síntese poderosa dos assuntos tratados.

No modelo CESM aplicado ao estudo de viabilidade, foram identificados vinte e nove elementos, sendo sete componentes, quatro ambiente, quinze estruturas e três mecanismos.

Neste estudo, portanto, o conceito de contexto foi também apoiado pelo modelo 5W1H, aliado ao conceito de ambiente do modelo CESM, direcionado por um objetivo estratégico. Para trabalhos futuros sugerem-se estudos que detalhem cada um dos quatro elementos do modelo CESM, principalmente a estrutura do ambiente, que é onde a comunicação entre sistemas ocorre.

REFERÊNCIAS

- ASTI VERA, Armando. **Metodologia da pesquisa científica**. Porto Alegre: Globo, 1974.
- ADAM, F.; HUMPHREYS, P. **Encyclopedia of decision making and decision support technologies**. Hershey, PA: Information Science Reference, 2008.
- ALARCÓN, R., Guerrero, L. A., Ochoa, S. F., Pino, J. A. (2005). **Context in Collaborative Mobile Scenarios**. In: Proceedings of the Workshop on Context and Groupware, CONTEXT-05, Paris, France.
- BRACHMAN, R. & H. Levesque (2004). **Knowledge Representation and Reasoning**, The Morgan Kaufmann Series in Artificial Intelligence, Elsevier, San Francisco, CA.
- BATISTA, Fábio Ferreira. **Modelo de gestão do conhecimento para a administração pública brasileira: como implementar a gestão do conhecimento para produzir resultados em benefício do cidadão** /Fábio Ferreira Batista. – Brasília: Ipea, 2012.
- BAZIRE, M., BRÉZILLON, P. (2005). Understanding Context Before Using It, In: 5th **International and Interdisciplinary Conference**, CONTEXT-05, v. LNAI 3554, pp. 29-40, Springer Verlag, Paris, France.
- BRÉZILLON, Patrick (1999-a). Context in problem solving: A survey. In: **The Knowledge Engineering Review**, v. 14, n. 1, pp. 1-34.
- BRÉZILLON, Patrick (1999-b). Context in artificial intelligence: I. A survey of the literature. **Computers and Artificial Intelligence**. Volume 18, Issue 4, 1999, Pages 321-340. ISSN: 02320274.
- BRÉZILLON, Patrick (1999-c). Context in artificial intelligence: II. Key elements of contexts. **Computers and Artificial Intelligence**. Volume 18, Issue 5, 1999, Pages 425-446. ISSN: 02320274.
- BUNGE, Mario. **Mechanism and explanation**. Philosophy of the Social Sciences 27, 1997, p. 410-465.
- BUNGE, Mario. **Systemism: The Alternative to individualism and holism**. Journal of Socio-Economics 29, 2000, p. 147-157.

BUNGE, Mario. **How Does It Work?: The Search for Explanatory Mechanisms**. Philosophy of the Social Sciences 34, 2004, p. 182-210.

BUKOWITZ, Wendi R. **Manual de gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

CAIRÓ, Osvaldo; GUARDATI, Silvia. **The KAMET II methodology: Knowledge acquisition, knowledge modeling and knowledge generation**. Department of Computer Science, ITAM, Mexico DF, Mexico. Expert Systems with Applications 39 (2012) 8108–8114.

DEGLER, D.; BATTLE, L. – “**Knowledge Management in Pursuit of Performance: the Challenge of Context**”, Performance Improvement, ISPI, 39(6), Jul 2000 [Em linha. Consult. 1 Set 2003] <http://www.ipgems.com/writing/kmcontext.htm>

CLANCEY, W.J. **The Knowledge Level Reinterpreted: Modeling How Systems Interact**, Machine Learning 4, 1989, 285-291.

DESLANDES, Suely Ferreira. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 29. ed. Petrópolis, RJ : Vozes, 2010.

DEY, A. K., SALBER, D., ABOWD, G. D. (2001). A Conceptual Framework and a Toolkit for Supporting the Rapid Prototyping of Context-Aware Applications, In: **Human Computer Interaction**, v. 16, Special Issue on Context-Aware Computing, pp. 97- 166.

DEY, A. K., ABOWD, G. D. (2000). Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness. In: **Proceedings of the CHI 2000 Workshop on The What, Who, Where, When, and How of Context-Awareness**, The Hague, Netherlands.

DEY AK, ABOWD G. The Context Toolkit: Aiding the development of context-aware applications. **Proceedings of the Workshop on Software Engineering for Wearable and Pervasive Computing**, Limerick, 2002.

FIALHO, Francisco Antônio Pereira et al. **Gestão do conhecimento e aprendizagem: as estratégias competitivas da sociedade pós-industrial**. Florianópolis: Visualbooks, 2006.

FIGUEIREDO, Saulo Porfírio. **Gestão do conhecimento: estratégias competitivas para criação e mobilização do conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

FERNANDO JUNG, Carlos. **Metodologia Científica – ênfase em pesquisa tecnológica**. 3ª Edição – 2003/I. Destina-se a Difusão Tecnológica Gratuita – Incentivo a Produção Científica Nacional. Disponível na WEB – Gratuitamente em: <http://www.jung.pro.br>.

GANGEMI, A. and Presutti, V. "**Ontology Design Patterns**" '**Handbook on Ontologies**, 2nd Ed.', Springer, 2009.

GANGEMI, A. "**Ontology Design Patterns for Semantic Web Content**" 'The Semantic Web ISWC 2005', Springer, 2005.

GARGOURI, F.; JAZIRI, W. **Ontology theory, management and design: advanced tools and models**. Hershey, PA: Information Science Reference, 2010.

GIRONDI, Ariane. **A concepção de roteiros para artefatos audiovisuais digitais interativos na forma de Mapa Conceitual para aprimorar a disseminação do conhecimento**. 2012. 162 p. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

GROSS, T., PRINZ, W. (2003). **Awareness in Context: A Light-Weight Approach**. , In:Proc. of the Eight European Conference on Computer-Supported Cooperative Work (ECSCW 2003). pp. 295-314, Helsinki, Finland.

GRUBER, T. (1993). **A Translation Approach to Portable Ontologies**. In: Knowledge Acquisition. v. 5, n. 2, pp. 199-220.

HARRISON, R (Harrison, Robert); CHAN, CW (Chan, Christine W.). **A dynamic knowledge modeler**. AI EDAM-ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR ENGINEERING DESIGN ANALYSIS AND MANUFACTURING Volume: 23 Issue: 1 Pages: 53- 69. DOI: 10.1017/S0890060409000109. Publicado em fevereiro de 2009. WOS:000262050200005. ISSN: 0890-0604.

HUGHES, John. **A filosofia da Pesquisa Social**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1980. TREVISAN, Nanci Mazieiro. Positivismo&Pós-Positivismo. In: Revista Acadêmica do Grupo Comunicacional de São Bernardo, Ano 3, nº 5. Janeiro/Junho. São Bernardo, 2006. Disponível em: www.metodista.br/unesco/GCSB/index.htm. Acesso em: 20/03/2010.

JANZEN Sabine, et al. **AmI Case - Design and Implementation (D4.1)**. Demais autores: Eva Blomqvist, Andreas Filler, Suat Gönül,

Tobias Kowatsch, Alessandro Adamou, Sebastian Germesin, Massimo Romanelli, Valentina Presutti, Cihan Cimen, Wolfgang Maass, Senan Postaci, Erdem Alpay, Tuncay Namli, Gokce Banu Laleci Erturkmen. Interactive Knowledge Stack for Semantic Content Management Systems. 30.09.2011.

KASHYAP, V., SHETH, A. (1996). **Semantic and schematic similarities between database objects: a context-based approach**. In: The VLDB Journal, v. 5, pp. 276-304.

KELLETT, J.M., WINSTANLEY, G., BOARDMAN, J.T.A methodology for knowledge engineering using an interactive graphical tool for knowledge modeling. (1989) **Artificial Intelligence in Engineering**, 4 (2), pp. 92-102. Information Technology Research Institute, Brighton Polytechnic, England, United Kingdom.

LABIAK JUNIOR, Silvestre. **Método de Análise dos Fluxos de Conhecimento em Sistemas Regionais de Inovação, 2012**. Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – Brasil.

LEWIS, M. W.; GRIMES, A.J. **Metatriangulação: a construção de teorias a partir de múltiplos paradigmas**. RAE, vol. 45, n.1. 2005.

LEITE, Maria Silene Alexandre. **Proposta de uma modelagem de referência para representar sistemas complexos**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2004. Orientador Antonio Cezar. Bornia. – Florianópolis, 2004.

LEVASHOVA, T. et al. Product design network self-contextualization: enterprise knowledge-based approach and agent-based technological framework. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL APPLICATIONS OF HOLONIC AND MULTI-AGENT SYSTEMS, 4., 2009, Linz. **Proceedings...** Berlin: Springer, 2008. p. 61-71.

LLOR, A. **Delay from patent filing to technology transfer: A statistical study at a major public research organization**. Technovation, v. 27, n. 8, p. 446-460, Aug 2007. ISSN 0166-4972. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000248783900004 >.

LOPES, Luiz Fernando. **Um modelo de engenharia do conhecimento baseado em ontologia e cálculo probabilístico para o apoio ao diagnóstico**. Florianópolis, 2011. 233p. Tese (Doutoramento) Programa

de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – EGC, UFSC.

MARCONI, M. A; LAKATOS Eva M. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **A árvore do conhecimento**. Tradução Jonas Pereira dos Santos. Editorial Psy II, 1995.

MAKSIMCHUK, R. A.; NAIBURG, E. J. **UML for mere mortals Includes index**. Indianapolis, IN: Addison-Wesley, 2005.

MAASS, W. AND JANZEN, S. **"Pattern-Based Approach for Designing with Diagrammatic and Propositional Conceptual Models"** 'Proc. of DESRIST 2011', 2011.

MARCHEZAN et al., Marcos Luiz. **Gestão Estratégica de Informações Curriculares em de Informações Curriculares em ICTIs**. Congresso ABIPTI – 2012 - Brasília, DF. 14 a 16 de agosto de 2012.

MELGAR SASIETA, Hector Andres. **Um modelo para a visualização do conhecimento baseado em imagens semânticas**, 2011. Tese de doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, UFSC, Florianópolis.

MELLO, Jonathas Leopoldo de. **Novas mídias em alerta prévio de desastres: avaliação de mídias para mobilizar e disseminar conhecimento em situações prévias a desastres**. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

MILI, F., SHEN, W., MARTINEZ, I., NOEL, PH., RAM, M., ZOURAS, E. **Knowledge modeling for design decisions**. (2001) Artificial Intelligence in Engineering, 15 (2), pp. 153-164. School of Eng. and Computer Science, Oakland University, Rochester, MI 48309-4478, United States.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2002.

MORADI, M., BADJA, M., VALLESPER, B. **Knowledge Based Enterprise Engineering (KBEE): A modeling framework for enterprise knowledge capitalization.** (2010) IFIP Advances in Information and Communication Technology, 338 AICT, pp. 433-440.

MORSE, D. R., ARMSTRONG, S., DEY, A. K. (2000). **The What, Who, Where, When and How of Context-Awareness.** In: <http://www-static.cc.gatech.edu/fce/contexttoolkit/pubs/CHI2000-workshop.pdf>.

MORGAN, G. **Paradigms, metaphors, and puzzle solving in organization theory.** Administrative Science Quarterly, v. 25, n. 4, p. 605-622, 1980.

MIRANDA, Roberto Campos da Rocha. **O uso da informação na formulação de ações estratégicas pelas empresas.** Ciência da Informação. Print version ISSN 0100-1965.Ci. Inf. vol.28 n.3 Brasília Sept./Dec. 1999.<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19651999000300006>.

MORIK, K. **Underlying Assumptions of Knowledge Acquisition as a Process of Model Refinement,** Knowledge Acquisition 2, 1, March 1990, 21-49.

MORIN, Edgar. **O método 1. A natureza da natureza.** Tradução Maria Gabriela de Bragança. Publicações Europa-América.3ed, 1997.

MORIN, Edgar. **O problema epistemológico da complexidade.** Mem Martins: Europa-America, [1996?]. 134p. & MORIN, Edgar. **Ciência com consciência.** 2. ed Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência.** 2. ed Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

NICOLINI, Aline Torres. **A contribuição da análise do contexto organizacional na concepção de sistemas baseados em conhecimento :tecnologia KMAI®.** Florianópolis, 2006. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

NOVAK, J.; WURST, M. **Collaborative knowledge visualization for cross-community learning.** Lecture notes in computer science, Springer, v. 3426, p. 95, 2005.

NONAKA, I., TOYAMA, R., & KONNO, N. (2000). **SECI, Ba and leadership: A unified model of dynamic knowledge creation.** Long Range Planning, 33(2000), 5-34.

PINHEIRO, Vlândia; FURTADO, V. **Uma arquitetura para sistemas baseados em conhecimento interativos**. In: Conferência Latino-americana de Interação Humanocomputador, 2003, Rio de Janeiro. CLIHC2003, 2003.

POLI, R. **Theory and applications of ontology**. Dordrecht: Springer, 2010.

PORTER, A. L. **QTIP: Quick technology intelligence processes. Technological Forecasting and Social Change**, v. 72, n. 9, p. 1070-1081, Nov 2005. ISSN 0040-1625. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000234023900003 >.

RIBEIRO JÚNIOR, Divino Ignácio. **Modelo de sistema baseado em conhecimento para apoiar processos de tomada de decisão em ciência e tecnologia** / Divino Ignácio Ribeiro Júnior – 2010. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia do Conhecimento, Florianópolis, 2010. Orientador: Vinícius Medina Kern.Co-orientador: Roberto Carlos Santos Pacheco.

REZENDE, Solange Oliveira. **Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações**. Barueri, SP: Manole, 2003.

SALM JUNIOR, José Francisco. **Padrão de Projeto de Ontologias para inclusão de referências do Novo Serviço Público em Plataformas de Governo Aberto**, 2012. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, 2012.

SANTORO, F. M., BRÉZILLON, P., ARAÚJO, R. M. (2005). **Context Dynamics in Software Engineering Process**. In: International Journal of Advanced Engineering Informatics, Accepted, to appear.

SANDKUHL, K. **Organizational knowledge patterns: Definition and characteristics**. KMIS 2011 - Proceedings of the International Conference on Knowledge Management and Information Sharing, pp. 230-235.

SHAW, Mildred L. G.; GAINES, Brian R., **The synthesis of knowledge engineering and software engineering**, in R Loucopoulos (ed.), Advanced Information Systems Engineering, LNCS 593, Springer-Verlag, 1992.

SILVA, E. L., MENEZES, E. M. (2000) **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000, 118p.

SCHOTBORGH et al., W (Schotborgh, Wouter); Kokkeler, F (Kokkeler, Frans); Tragter, H (Tragter, Hans); van Houten, F (van Houten, Fred). **Why is design automation software not everywhere?** ICED 09 - The 17th international conference on engineering design, Vol 8: Design Information and Knowledge. P: 1-10 : 2009.

SCHNEIDER et al., Viviane. Marco Antonio Cardoso Sena. Lia Caetano Bastos. **Desenvolvimento de um sistema de Gestão de Conteúdo Organizacional: Uma experiência de parceria entre entidades públicas e privadas**. Revista Democracia Digital e Governo Eletrônico (ISSN 2175-9391), nº 5, p. 44-58, 2011.

SCHREIBER, Guus ET. AL. Knowledge Engineering and Management: The CommonKADS Methodology. MIT Press, 1999. Chapter 4 – Knowledge Engineering Principles, p15.

SCHWEITZER, Fernanda. **Produção científica em área de construção interdisciplinar: Educação a Distância no Brasil**. 2010. 88f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento). Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Mídia do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

STUDER, R., BENJAMINS, R., E FENSEL, D. (1998). **Knowledge engineering: Principles and methods**. Em Data and Knowledge Engineering, páginas 161–197.

SVÁTEK, V., LABSKÝ, M., VACURA, M. **Knowledge modelling for deductive web mining**. (2004) Lecture Notes in Artificial Intelligence (Subseries of Lecture Notes in Computer Science), 3257, pp. 337-353.

SURAKRATANASAKUL, B., HAMAMOTO, K. **CommonKADS's knowledge model using UML architectural view and extension mechanism**. Proceedings - 7th International Conference on Information Processing and Management, ICIPM 2011, art. no. 6222141, pp. 59-63.

SUÁREZ-FIGUEROA, M.C.; Gómez-Pérez, A.; Motta, E.; Gangemi, A. **Ontology Engineering in a Networked World**. ISBN 978-3-642-24794-1. Springer, 2012.

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo : Atlas, 1992.

TRUONG, K. N., ABOWD, G. D., BROTHERTON, J. A. (2001). **Who, What, When, Where, How: Design Issues of Capture & Access Applications**. In: Proceedings of the International Conference on Ubiquitous Computing, pp. 209-224.

TU, SW ; MUSEN, MA. **Medinfo 2001: proceedings of the 10th world congress on medical informatics**, pts 1 and 2. book series: studies in health technology and informatics. Volume: 84 Pages:280-284 Published: 2001.

UHLMANN. Günter Wilhelm. **Teoria Geral dos Sistemas. Do Atomismo ao Sistemismo (Uma abordagem sintética das principais vertentes contemporâneas desta Proto-Teoria) versão Pré – Print**. Instituto Siegen. São Paulo; 2002.

VALENTIM, Celso S. **Modelagem de Conhecimento Estratégico nos Processos de Negócio: Proposta de um Modelo Suportado pela Metodologia CommonKADS**. Dissertação, 2008. Programa de Pós-graduação Engenharia e Gestão do Conhecimento, UFSC.

VAJIRKAR, P., SINGH, S., LEE, Y. (2003). **Context-Aware Data Mining Framework for Wireless Medical Application**. In: DEXA'2003 - Lecture Notes in Computer Science (LNCS), Volume 2736, Springer-Verlag, pp. 381-391.

VASCONCELOS, Eduardo Mourão. **Complexidade e pesquisa interdisciplinar: epistemologia e metodologia operativa**. Petrópolis, RJ: vozes, 2002.

VYGOTSKY, L. (1986). **Thought and language**. Cambridge, MA: The MIT Press.

WOODS, Eoin; ROZANSKI, Nick. **The System Context Architectural Viewpoint**. Barclays Global Investors. 978-1-4244-4985-9/09/c, 2009 IEEE.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Técnicas de pesquisa** / Liane Carly Hermes Zanella; adaptação: Eleonora Milano, Falcão Vieira, Marialice de Moraes. 2.ed.rev.atual – Florianópolis : Departamento de Ciências Contábeis/UFSC, 2009. 133 p. Curso de Especialização em Controle da Gestão Pública Municipal. ISBN: 978-85-62894-14-5.

ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA COMPREENSÃO DO CONTEXTO

Quantidade de stakeholders			
Perguntas	Percentual de pessoas que responderam “Sim”	Percentual de pessoas que responderam “um pouco”	Percentual de pessoas que responderam “não”
1- Ficou claro qual SBC será desenvolvido?			
2 - Ficou claro o que é e como funciona o processo de geração do conhecimento no projeto?			
3 - Ficou claro o que é e como funciona a aquisição do conhecimento?			
4- Ficou claro quais papeis desempenhados pelos membros do grupo?			
5 - Ficou claro o que estamos procurando?			
6 - Você está confiante de que foram identificadas todas as entidades externas que o sistema precisa e interagir com as suas responsabilidades?			
7- Você tem uma boa compreensão da natureza da ligação com cada entidade externa?			
8 - Há uma definição clara interface disponível para todas as interfaces técnicas? (isto é, para / de outros sistemas).			
9 - Você considera que já foram descritas todas as possíveis dependências entre as entidades externas que o sistema terá que interagir?			
10 - Você considera que o diagrama de contexto ilustra as conexões do sistema ao			

seu ambiente, com definições suficientes que o apoiem?			
11 - Você considera que já foi explorado um conjunto de cenários realistas para interações externas entre o sistema e atores externos?			
12 - Ficou claro qual o conhecimento estratégico para o sistema?			
13 - O modelo deixa claro (who) quem está fazendo o que (what), em que local (where), em que momento (when), quais são suas intenções (why) e como as informações serão capturadas (how). (Essas questões visam contextualizar uma situação em sua identificação, localização, atividade, tempo, motivação e meio)?			
Observações da reunião:			
Observações gerais:	Quantidade de tempo para identificação do contexto – Dificuldades encontradas Pontos positivos Pontos negativos		